Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

50X1-HUM

Page Denied

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

S-E-C-R-E-T

SEE BOTTOM OF PAGE FOR SPECIAL CONTROLS, IF ANY

INFORMATION REPORT

This material contains information affecting the National Defense of the United States within the meaning of the Espionage Laws, Title 18, U.S.C. Secs. 793 and 794, the transmission or revelation of which in any manner to an unauthorized person is prohibited by law. 50X1-HUM

PREPARED AND DISSEMINATED BY
CENTRAL INTELLIGENCE AGENCY

COUNTRY
Hungary

SUBJECT
Radio Engineer's Handbook, 1954 Edition

DATE DISTRIBUTED
9 May 1957

NO. OF PAGES
1

NO. OF ENCLS.

SUPPLEMENT TO REPORT # 50X1-HUM

THIS IS UNEVALUATED INFORMATION

X / #1117

A table 50X1-HUM
of Hungarian-Soviet equivalents for electronic tubes appears on page 196 of the handbook. (UNCLASSIFIED)

* in Hungarian

- end -

S-E-C-R-E-T

DISTRIBUTION | STATE | ARMY | NAVY | AIR

NO DISSEM ABROAD

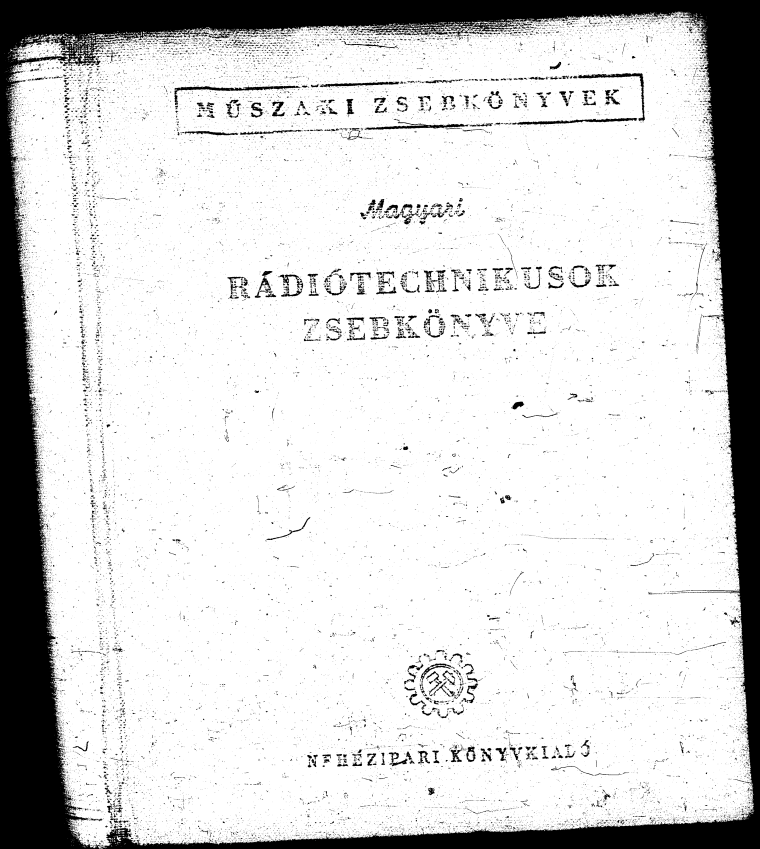
NOFORN

LIMITED

LIMITED: Dissemination limited to full-time employees of CIA, AEC and FBI; and, within State and Defense, to the intelligence components, other offices producing NIS elements, and higher echlons with their immediate supporting staffs. Not to be disseminated to consultants, external projects or reserve personnel on short term active duty (excepting individuals who are normally full-time employees of CIA, AEC, FBI, State or Defense) unless the written permission of the originating office has been obtained through the Assistant Director for Central Reference, CIA.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5



Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

MŰSZAKI ZSEBKÖNYVEK

RÁDIÓTECHNIKUSOK ZSEBKÖNYVE

Szerkesztette:
MAGYARI BÉLA
okl. elektromérnök

NEHÉZIPARI KÖNYV- ÉS FOLYÓIRATKIADÓ VÁLLALAT
1954

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Az alapul vett eredeti mű címe:
Ing. L. RATHEISER és A. F. KECLIK
„ELEKTRON" TASCHENBUCH FÜR DEN RADIOPRAKTIKER
Elektron Verlag. Linz, 1953.

A szöveget ellenőrizte:
KECZKÉS LÁSZLÓ és SOLT ISTVÁN

ETO 621.396(083)

Felelős kiadó: Solt Sándor
Felelős szerkesztő: Nozdroviczky László. Műszaki felelős: Rózsa István

Megrendelve: 1954. VII. 5. — Imprimálva: 1954. IX. 18. — Azonossági szám: 997.
Papíros alakja: 70/100 — Ívek száma: (A/5) 27.5 — Ábrák száma: 300. — Példányszám: 6000.
6193. Franklin-nyomda Budapest, VIII., szentkirályi-utca 28.
Felelős: Vértes Ferenc.

A ZSEBKÖNYV FEJEZETEI:

	Oldal
1. A villamosság és a mágnesség alapjai	9
2. A rádiótechnika alapjai	40
3. A rádiócsőtechnika alapjai	112
4. Csőtáblázatok	127
5. Kapcsolások és méretezések	251
6. Ultrahangok	386
7. Antenna	388
8. Autórádió	391
9. Televízió	393
10. Elektroakusztika	398
11. Méréstechnika	440
12. Zavarmentesítés	491
13. Szabványok	496
14. Szakirodalom	538
15. Táblázatok	543
16. Idegennyelvű szakkifejezések	576

1* — 7 12 S

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Az alapul vett eredeti mű címe:

Ing. L. RATHEISER és A. F. KECLIK

„ELEKTRON" TASCHENBUCH FÜR DEN RADIOPRAKTIKER

Elektron Verlag, Linz, 1953.

A szöveget ellenőrizte:

KECZKÉS LÁSZLÓ és SOLT ISTVÁN

ETO 621.396(083)

Felelős kiadó: Solt Sándor

Felelős szerkesztő: Nozdroviczky László. Műszaki felelős: Rózsa István

Megrendelve: 1954. VII. 5. — Imprimálva: 1954. IX. 18. — Azonossági szám: 997.
Papiros alakja: /0/100 — Ívek száma: (A 5) 27.5 — Ábrák száma: 300. — Példányszám: 6000.

6193. Franklin-nyomda Budapest, VIII., Szentkirályi-utca 28.
Felelős: Vértes Ferenc.

A ZSEBKÖNYV FEJEZETEI:

	Oldal
1. A villamosság és a mágnesség alapjai	9
2. A rádiótechnika alapjai	40
3. A rádióesőtechnika alapjai	112
4. Csőtáblázatok	127
5. Kapcsolások és méretezések	251
6. Ultrahangok	386
7. Antenna	388
8. Autórádió	391
9. Televízió	393
10. Elektroakusztika	398
11. Méréstechnika	440
12. Zavarmentesítés	491
13. Szabványok	496
14. Szakirodalom	538
15. Táblázatok	543
16. Idegennyelvű szakkifejezések	576

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

ELŐSZÓ

A **Rádiótechnikusok Zsebkönyv**-*ét azért állítottuk össze, hogy a gyakorló technikusoknak és a műszaki utánpótlásnak zsebkönyv formájában átbaigazító ismeretárat adjunk, amely a mindennapi munkához szükséges táblázatokat és magyarázatokat is tartalmazza.*

A könyvben, céljának megfelelően, csak a legfontosabb és a gyakorlatban leginkább használatos anyagot foglaltuk össze. Természetesen lesznek egyes részletek, amelyek a szakember szemében mindennapinak és feleslegesnek tűnnek, felvételük azonban az utánpótlás számára célszerűnek látszott.

A zsebkönyv természeténél fogva nem lehet tankönyv, ezért bizonyos elektrotechnikai alapismereteket feltételez.

A zsebkönyv kényelmes formája megengedi, hogy utazásra, kiszállásra magunkkal vigyük.

A mű gerincét Ing. L. Ratheiser és Anton F. Keclik zsebkönyve alkotja a «das elektron» műszaki kiadó engedélyével.

Bővítettem a művet még mindazokkal az egyéb műszaki és hazai vonatkozású adatokkal, amelyekről úgy véltem, hogy érdeklődésre tarthatnak számot. Felhasználtam továbbá a haladó szovjet híradástechnika eredményeit és a rádiócsövekre vonatkozó új szovjet szabványt is.

1954. VIII. 20.

Magyari Béla

okl. elektromérnök

TARTALOMJEGYZÉK

1. A villamosság és a mágnesség alapjai

1-1. Villamosság ... 9
1-11. Az anyag építőkövei ... 9
1-12. A villamosság előállításának különböző módjai ... 10
1-13. Értékek és állandók az atom- és elektronfizikában ... 12
1-14. Villamos mértékegységek ... 14
1-15. Azonos jelentőségű kifejezések összehasonlítása ... 18
1-16. Áramnemek ... 20
1-17. A villamosáram hatásai ... 21
1-18. Különféle szigetelőanyagok átütési szilárdsága és üzemi hőmérséklete ... 22
1-19. Hővillamos feszültségsor ... 23
1-2. Mágnesség ... 24
1-21. Vasveszteség ... 29
1-22. Mágneses egységek ... 30
1-23. A mágnesség képlettáblázata ... 31
1-3. Váltakozóáram ... 32
1-31. Torzított váltakozóáramok és lüktető egyenáramok elemzése ... 34
1-32. Rezgés és sugárzás ... 36

2. A rádiótechnika alapjai

2-1. Ohmos ellenállások ... 40
2-11. Ohm-törvény és teljesítményszámítás ... 41
2-111. Vezetékek ellenállásának számítása ... 44
2-112. Rézhuzalok súlya és ellenállása ... 45
2-12. Ellenállások ... 46
2-121. Ellenállások soros kapcsolása ... 46
2-122. Ellenállások párhuzamos kapcsolása ... 47
2-123. Feszültségosztó ... 49
2-124. Bőrhatás ... 50
2-2. Kapcsolások ... 51
2-21. Szinkulcs kapcsolási elemek jelölésére ... 51
2-22. Kapacitás és kondenzátorok ... 55
2-23. Párhuzamos *R* és soros *C* meghatározása ... 59
2-24. Soros és párhuzamos kapcsolások ... 60
2-25. Ellenállások és kondenzátorok szabványértékei ... 61
2-3. Induktivitások és tekercsek ... 64
2-31. *RL*- és *RC*-tagok jellemzői ... 66
2-311. φ fázisszög és ϑ veszteségi szög komplex-ellenállásoknál ... 67
2-312. *RL*- és *RC*-tagok csökkentő- és szűrőhatása ... 68
2-32. Légmagos tekercsek ... 71
2-33. Porvasmagos tekercsek ... 73
2-331. Porvasmagok magtényezői ... 75
2-332. Árnyékolások ... 78
2-34. Lemezvasmagos tekercsek számítása ... 79
2-35. Rezgőkörök ... 80
2-351. Rezgőkörök tulajdonságai ... 81
2-352. Rezgőkörök számítása ... 82
2-353. Frekvencia, hullámhossz és rezonancia ... 85
2-354. Jóság, csillapítás és rezonanciaellenállás ... 89
2-355. Sávszűrők ... 90

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

2-356. Vevőkészülékek tekercsadatai 92
2-36. Transzformátorok 97
2-361. Hálózati transzformátorok 97
2-362. Kimenőtranszformátorok 108

3. A rádiócsőtechnika alapjai

3-1. Rádiócsövek felépítése, rendszerük és alkalmazásuk 112
3-11. Katódfajták és tulajdonságaik 115
3-12. Az erősítőcsövek jellemző adatai 116
3-13. Rádiócsövek jelleggörbéi 118
3-14. Erősítés folyamata a jelleggörbe mezejében 121
3-15. Rádiócsövek és elektródák elvi rajzjelei 122
3-16. Rádiócsövek felépítése, a csőfejek és foglalatok kiviteli alakjai 123

4. Csőtáblázatok

4-11. A betűjelzéses csősorozat jelölései 127
4-12. A szovjet gyártmányú csősorozat jelölései 134
4-13. A számjelzéses csősorozat jelölései 135
4-14. A betűjelzéses vevőcsövek 30-as sorozata 166
4-21. A számjelzéses vevőcsövek 7-es sorozata 187
4-22. A 11-es, 12-es és 14-es sorozat csövei 189
4-23. A számjelzéses egyenirányítócsövek 190
4-24. Amerikai számjelzéses csövek 193
4-31. Makkcsövek 194
4-41. Szovjet gyártmányú elektroncsövek összehasonlító táblázata 196
4-42. Szovjet gyártmányú rádiovevőcsövek üzemi adatai 199
4-5. Higanygőz-egyenirányítócsövek 224
4-6. Szárazegyenirányítók 225
4-7. Tranzisztor 229
4-8. Feszültségstabilizáció 232
4-81. Stabilizátorcsövek 236
4-811. Áramszabályozó- (ellenállás) csövek 237
4-812. Urdox-ellenállások 239
4-813. NTK-ellenállások 239
4-9. Fotocellák 240
4-10. Elektronsugárcsövek 243
4-101. Elektronsugárcsövek adatai 244
4-102. Magyarázat az elektronsugárcsövek táblázatához 247

5. Kapcsolások és méretezések

5-0. Használatosabb rajzjelek 251
5-1. Keverőfokozatok kapcsolásai 252
5-11. Keverőcsövek üzemi adatainak táblázata 257
5-2. Rádió- és középfrekvenciás erősítőfokozatok 263
5-21. Rádió- és középfrekvenciás erősítőcsövek üzemi adatainak táblázata 266
5-3. Rádiófrekvenciás egyenirányító fokozato kkapcsolásai 272
5-31. Automatikus hangerőszabályozás (AHSZ) 274
5-32. A szabályozófeszültség előállítása 275
5-33. Hangolásjelző fokozatok kapcsolása 280
5-4. Hangerőszabályozás 282
5-41. Hangszínszabályozás 285
5-42. Hangfrekvenciás erősítőfokozatok kapcsolásai 288
5-8. Hangfrekvenciás erősítőcsövek üzemi adatai 292

5-5. Végerősítőfokozatok kapcsolásai 303
5-51. Végerősítőcsövek üzemi adatainak táblázata 306
5-6. Visszacsatolás 323
5-61. Ellencsatoló kapcsolások a végfokozatban 325
5-62. Ellencsatolás két fokozaton át 326
5-63. Frekvenciamoduláció és ultrarövidhullámú (URH) hírszórás 327
5-631. Csőcsillapítás igen nagy frekvenciáknál (URH) 345
5-632. Ellenállás- és csőzajok 346
5-7. Szélessávú erősítés 352
5-8. Hálózati egyenirányítás 356
5-81. Hálózati egyenirányító-fokozatok 356
5-82. Váltakozóáramú tápegységek kapcsolása 361
5-83. Univerzális tápegységek 362
5-84. Különleges fokozatok kapcsolása 365
5-841. Rsaktancia-csövek 365
5-842. Rácsbázis-kapcsolás 366
5-843. Anódbázis-kapcsolás 367
5-844. Anódismétlő-kapcsolás 368
5-85. Oszcillátor-kapcsolás 369
5-851. Oszcillátor-kapcsolások induktív visszacsatolással 369
5-852. Különféle oszcillátorkapcsolások 372
5-86. Multivibrátor 375
5-861. R—C generátorok 376
5-87. A moduláció nemei 378
5-9. Kapcsolási elemek számítása 380
5-91. Az R_k katódellenállás meghatározása 380
5-92. Az R_{g_1} árnyékolórács feszültségejtő ellenállásának meghatározása 381
5-93. A C_k katód-, illetőleg a C_{g_2} árnyékolórács-csatolásmentesítő kondenzátorok meghatározása 382
5-94. Az R_f fűtőköri feszültségejtő-ellenállás meghatározása 383
5-95. Az R_{fp} fűtőköri párhuzamos ellenállás meghatározása 385

6. Ultrahangok

7. Antenna

8. Autórádió

9. Televízió

10. Elektronkuszilka

10-1. Hangtani alapfogalmak 398
10-2. Teremakusztika 408
10-21. Erősítőberendezések tervezése 413
10-3. Mikrofon 420
10-31. A mikrofonok irányérzékenysége 424
1-4. Hangszedők 426
10-5. Hangszórók 428
1-6. Mágneses hangtechnika 431

11. Méréstechnika

11-1. Mérések 441
11-2. Kapcsolási elemek mérése 443
11-3. Használatos mérőműszerek 449
11-31. Méréshatár kibővítése 457
11-4. Elektronikus mérőkészülékek 459
11-5. Átviteli egységek és nullnívó 460
11-6. Villamos szűrőláncok 466

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

11-61. Hangfrekvenciás kiegyenlítő- (korrekciós) szürők 470
11-7. Szögértékek és szögfüggvények 478
11-71. Számolás logaritmussal 480
11-72. Újfok és régifok 484
11-73. Használatos matematikai jelzések 488

12. Zavarmentesítés

12-1. Zavarmentesítés a zavarforrás helyén 491
12-2. Zavarmentesítés a zavart készülékekben 494

13. Szabványok

13-1. Rétegellenállás 497
13-2. Hengeres papirkondenzátorok 511
13-3. Hálózati rádió- és elektroakusztikai készülékek biztonsági követelményei 518

14. Szakirodalom

14-1. Magyarnyelvű rádiótárgyú szakirodalom 538
14-2. Felhasznált irodalom 541

15. Táblázatok

1. Elektrokémiai egyenértéksúlyok 543
2. Anyagállandók 544
3. Csupasz rézhuzalok átmérője, keresztmetszete és súlya 545
4. Rézhuzalok külső átmérője 551
5. Rézhuzalok terhelhetősége 552
6. Alumíniumhuzalok súlya és ellenállása 553
7. Ellenálláshuzalok ellenállása és kiolvadási átmérőjüké 554
8. Szigetelőanyagok dielektromos állandója és veszteségi száma 555
9. Decibel-táblázat 558
10. Néper-táblázat 561
11. Görög ábécé 565
12. Morse-ábécé 566
13. Rádiófrekvenciák beosztása 567
14. Televíziós csatornák beosztása a 200 MHz-es sávban 567
15. Rövidhullámok beosztása 568
16. Adóállomás-táblázat 569
Tárgymutató 617

1. A villamosság és a mágnesség alapjai

1—1. A villamosság

1—11. Az anyag építőkövei

Atom. Az elem legkisebb részecskéje, amely vegyi úton tovább nem bontható. Bizonyos számú pozitív töltésű atommagból és ugyanannyi számú negatív töltésű elektronból áll, amelyek a mag körül lolyógószerűen keringenek. Átmérője (10^{-8} cm) kb. tízezerszer akkora, mint a magja.

Ion. Olyan atom, amely egy héjelektron elvesztése következtében villamosan pozitív (kation) vagy egy további elektron befogása következtében negatív (anion). Az elektron leválása külső tényező (pl. fény, vagy más elektron mozgási energiája) hatására is bekövetkezhetik; ezt a folyamatot *ionizációnak* nevezzük. Az ionizáció létrejöttéhez meghatározott mennyiségű energia (ionizációs feszültség) szükséges.

Atommag, 10^{-12} cm (egybilliomod cm) (0,0001 Å) átmérőjű magban koncentrált tömeg, pozitív villamos töltéssel. A töltés nagysága határozza meg az atom (elem) tulajdonságait. Többféle elemi részecskéből áll: pl. proton, neutron stb.

Az atomátalakítási eljárások kizárólag a magban játszódnak le. Még nem alakult ki ellentmondás nélküli elmélet arra az erőre, amely az egynemű töltésű protont és a semleges neutront összetartja.

A jelenleg ismeretes elemi részecskék

(A „tömeg" az elemi részecskék tömege az O (oxigén) atomsúlyára vonatkoztatva)

$-4{,}8 \cdot 10^{-10}$ elektrosztatikus töltésegység		Semleges		$+4{,}8 \cdot 10^{-10}$ elektrosztatikus töltésegység	
neve	tömege	neve	tömege	neve	tömege
elektron	0,000 548	neutrino	0,000 5	pozitron	0,000 548
— mezon	0,1	—	—	+mezon	0,1
—	—	neutron	1,008 97	proton	1,007 58

Atomenergia. Az atomban óriási energiák vannak egyensúlyi állapotban lekötve. Fizikai és kémiai eljárással a felszabadított energiának csak egészen kis részét lehet felszabadítani. 1 g rádium emanációjának teljes bomlásakor pl. $3{,}4 \cdot 10^8$ kcal, 4000 kWó-t teljesít. A szabaddá váló energia 0,14 kcal/ó, minden bomlási termékkel összesen 0,79 kcal/ó.

Proton. (p, $_1H^1$). A legegyszerűbb felépítésű elemnek, a hidrogénnek atommagja. (Magjának viszonylagos tömege 1, +e elemi töltéssel.) Minden más elem atommagjának tömege és elemi töltése ennek a többszöröse. Tömege: $1{,}67 \cdot 10^{-24}$ g.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Neutron. (n, $_0n^1$). Elemi töltésnélküli atommagrész. Semleges tulajdonsága (neutralitása) alapján kapta nevét. Súlya kb. akkora, mint a protoné. Protonra és elektronra bomlik.

Elektron (e^-, $_{-1}\beta^0$). A villamosság eddig ismert legkisebb része, -e elemi töltéssel. Tömege csak az 1/1837-ed része a protonnak és egyidejűleg hullámjelleget is mutat. Átmérője kb. 10^{-13} cm.

Szabadelektronok. A fématomok külső elektronhéjain vannak olyan elektronok is, amelyek a szomszéd atomok villamos hatására atommagjuk hatókörét elhagyhatják, majd az atommagok alkotta rács hézagaiban különböző sebességekkel szabálytalanul mozoghatnak, amely sebességek a hőmérséklettől függő közepes sebesség körül ingadoznak (hasonlóan a gázmolekulák hőmozgásához). Ezek a szabadelektronok (vezetőelektronok) teszik lehetővé a villamosság vezetését szilárd anyagokban.

Az elektronpályák csoportosan egymás fölött maximálisan hét, ú. n. elektronhéjban helyezkednek el; jelzésük: K, L, M, N, O, P és Q.

Pozitron (e^+, $_{+1}\beta^0$). Pozitív töltésű elektron; mesterséges radioaktív bomlásnál keletkezik. Igen rövid élettartamú.

Deuteron (d, $_1H^2$). A nehéz hidrogén atommagja.

Neutrino. Tömege lényegesen kisebb a neutronénál. Még nem észlelt, de ketségkívül létező részecske.

Mezon. Ezt a részecskét a Föld légkörében nagysebességű kozmikus sugárzás hozza létre.

Nagyon rövid életű. Van + és — töltésű mezon. A + töltésű pozitronná és neutrinóvá; a — töltésű elektronná és neutrinóvá alakul.

Varitron. Ugyancsak kozmikus sugárzás hozza létre. Ez az egyetlen részecske, amely tömegét szabadon változtatja, »variálja«. Tömege a mezon tömegének értékéről a proton tömegét többszörösen meghaladó értékig változhatik.

Foton. A fényenergia atomja. Tömege csak mozgásnál van. Foton keletkezik, ha a pozitron elektronnal összetalálkozik.

Elemek. Ez idő szerint 98 elemnek nevezett ősanyagot ismerünk, amelyeket magnagyságuk és elektronpályájuk száma különböztet meg egymástól. Az orosz Mengyelejev felállította periódusos rendszerben az egyes elemeket egy-egy töltésegységnyi különbség választja el egymástól.

1—12. A villamosság előállításának különböző módjai

Dörzsvillamosság (sztatikus villamosság). Különféle anyagok (keménygumi, üveg, borostyánkő stb.) dörzsölésénél villamos feszültségmegoszlás keletkezik.

Galvánvillamosság. Két különböző fémnek vezetőképes folyadékba történő bemártásával feszültségkülönbség létesül (galvánelem).

Indukált villamosság (gerjesztett villamosság). A vezetőben villamosfeszültség keletkezik ha:

a) a vezető a mágneses térben mozog (generátorelv); vagy

b) a vezetőt körülölelő mágneses tér változik (transzformátorelv); vagy

c) a vezetőben folyó áram erőssége és ezáltal a vezetőt körülvevő mágneses tér változik (önindukció).

Hővillamosság (termoelektromosság). Ha két különböző fém összehegesztési helye és hideg végei között hőmérsékletkülönbség van, akkor a végek között villamosfeszültség létesül (termoelem vagy hőelem).

Emissziós villamosság. Ha egy vezetőt légritkított térben hevítünk ú. n. emissziósáram indul.

Fényvillamosság (fotoelektromosság). Ha bizonyos anyagokat (különösen szelént, káliumot stb.) fény behatásának teszünk ki, akkor elektronkiválás következtében villamosfeszültség keletkezik.

Piezoelektromosság. Bizonyos kristályokon (kvarc stb.) mechanikus behatásra villamosfeszültség keletkezik (piezoeffektus).

Elektronok áramlása szilárd anyagokban. Külső villamos vagy mágneses erők hatására a szabadelektronok nyílt vezetőben meghatározott helyen tömörülnek. A vezetéknek azon a helyein, ahol elektronhiány van, pozitív potenciál, azokon a helyeken, ahol elektrontöbblet van, negatív potenciál uralkodik. E különböző elektronsűrűségű helyek között feszültségkülönbség van. Az elektronok a villamos erővonalak irányában a negatív potenciálú pontoktól a pozitív potenciálú pontok felé mozognak. A vezetőben az elektronok mozgása következtében villamosáram keletkezik, amelyet koncentrikus mágneses erővonalak kísérnek. Az elektronáramlás — a vezetőanyag atomjaival és ionjaival történő összeütközések következtében és a vezetőben lévő szabadelektronok számától függő — ellenállásba ütközik. Minthogy az ú. n. jó vezetőben a szabadelektronok mennyisége óriási, az elektronáramlás csak igen lassan — kúszva — halad előre. A vezető feszültségállapotának változása ezzel szemben a fény sebességével terjed tova. Ha pl. 6,3 trillió elektron halad át a vezetéken 1 másodperc alatt, akkor abban 1 A erősségű áram folyik. Ha a rézvezeték keresztmetszete 1 mm², akkor az elektronmozgás sebessége csak 0,0001 mm/s.

Elektronok áramlása vákuumban (léghíjas térben). Léghíjas térben az elektronok nem ütköznek ellenállásba. Ennek következtében mozgásuk — ha vonzó vagy taszító hatás (pl. tértöltés) nem éri őket — a belépési sebességükkel egyenlő. Vonzó hatásra (potenciálesésre) egyenletesen gyorsuló mozgás áll elő (hasonlóan a szabadeséshez). Egy voltnyi feszültségesésen történő áthaladás után az elektron 594 km/s végsebességet ér el, ami a feszültségesés négyzetgyökével

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

arányosan növekszik (képlet). Ezért az elektron sebességét gyakran elektronvoltban (eV) (az áthaladott voltokban mért potenciálkülönbségben) adják meg. Így pl. ha az elektron 100 voltos feszültségen halad át, amelyhez 75 voltos taszítótér csatlakozik, akkor a végsebessége 100—75 = 25 voltnak megfelelően, a képlet alapján 3000 kg/s. A végsebességből kiszámítható az elektron mozgási (futási) ideje (képlet). Az elektroncsövekben azonban az elektronok mozgási idejét a tértöltés megnöveli.

Elektronok áramlása gázokban. Két vezető között normális légnyomáson villamosáram csak akkor keletkezik, ha közöttük a vezetők alakjaitól és egymásközötti távolságától függő átütési feszültség hat (kb. 5 kV/mm). Az átütés lökésionizáció következtében történik, amelyet a jelenlévő szabadelektronok indítanak meg. Az elektronok a pozitív vezetőhöz történő mozgásuk közben további gázmolekulákat hasítanak elektronokra és ionokra, amely jelenség lavinaszerűen zajlik le. Mivel az ionok a szabadelektronok töltését kiegyenlítik, ezért a tértöltés korlátozó hatása nem érvényesül és nagy kisütőáram keletkezik. Ha a gáz nyomását a két vezető között csökkentjük, akkor az áramlás már jelentősen kisebb feszültségen megindul (ködfénylámpa), mivel az elektronok nagyobb utat tehetnek meg addig, amíg egy gázmolekulába ütköznek. A katód hővillamos emissziójával nagy áramerősségek érhetők el (izzókatódos ioncsövek).

Elektronok áramlása folyadékokban. Ha híg sav-, lúg- vagy sóoldatba (elektrolitbe) két különnemű fémvezetőt (elektródát) helyezünk, akkor az elektrolit kémiai bomlása (pozitív és negatív ionokra történő széthasadása) következtében villamos áramlás indul. A negatív anion a pozitív sarkhoz (anódhoz), a pozitív kation pedig a negatív sarkhoz (katódhoz) áramlik. Ott leadják töltésüket, miáltal az elektródákhoz fémionok csapódnak ki (galvanotechnika) és egyidejűleg a gázionok szabad gázokat termelnek (elektrolízis). A kicsapódás mennyisége az áramerősségtől, az időtől és az anyag elektrokémiai egyenértékététől függ.

1—13. Értékek és állandók az atom- és elektronfizikában

Elemi töltés. Legkisebb villamos töltése az elektronnak (—) és a protonnak (+) van:

$$\mathbf{e} = 1{,}6 \cdot 10^{-19} \text{ coulomb.}$$

Elektron tömege: ($\mathbf{V}_e \ll 300\,000$ km/s)

$$\mathbf{m}_e = 8{,}99 \cdot 10^{-28} \text{ g.}$$

Elektron tömege nagy sebességeken: ($\mathbf{c} = 300\,000$ km/s)

$$\mathbf{m}_e' = \frac{\mathbf{m}_e}{\sqrt{1 - (V_e/c)^2}}.$$

Proton tömege. A hidrogénatommag súlya:

$$\mathbf{m}_p = 1{,}66 \cdot 10^{-24} \text{ g.}$$

Loschmidt-féle állandó. Az atomok száma az anyag egy *mol*-jában:

$$\mathbf{L} = 6{,}022 \cdot 10^{23}.$$

1 **mol** = grammban mért anyagmennyiség, amely az adott anyag atomsúlyszámának, illetve molekulasúlyszámának felel meg.

Atomsúlyszám. Egy anyag atomsúlyának viszonya az oxigén atomsúlyának 16-od részéhez, illetve megközelítőleg a hidrogén atomsúlyához.

$$\text{Atomsúly} = \frac{\text{atomsúlyszám}}{\text{Loschmidt-féle állandó}}.$$

Elektronok hőokozta közepes sebessége (hőmozgás).

$$\underset{[\text{km/s}]}{V_{T_K}} = 5{,}52 \sqrt{\underset{[\text{K°}]}{T}}$$

Elektronok hőokozta közepes feszültsége.

$$\underset{[\text{V}]}{E_{T_K}} = 0{,}000\,086 \cdot \underset{[\text{K°}]}{T}.$$

Elektronok vándorlási sebessége vezetőkben.

$$\underset{[\text{cm}]}{V_v} = 6{,}3 \cdot 10^{15} \cdot \frac{I\ [\text{mA}]}{q \cdot z\ [\text{mm}^2]}.$$

z = a szabadelektronok száma 1 mm³ anyagban (rézre kb. 10^{20}).

Boltzmann-féle állandó. A hőmozgás energiája abszolút hőfokban kifejezve

$$\mathbf{k} = 1{,}38 \cdot 10^{-23} \text{ Ws/K°.}$$

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Elektron sebessége vákuumban (U = **áthaladott feszültség**)

$$V_e = 594 \cdot \sqrt{U}.$$
[km/s] [V]

Elektron mozgási ideje egyenletes gyorsulás mellett

$$t_e = 2 \cdot \frac{l\ [\text{mm}]}{V_e\ [\text{km/s}]}.$$
[μs]

Planck-féle állandó

$$\mathbf{h} = 6{,}6 \cdot 10^{-27}\ \text{erg} \cdot \text{s}.$$

Energiakvantum (foton)

$$\varepsilon = h \cdot \nu \qquad (\nu = \text{frekvencia}).$$

Faraday-féle állandó. Az az elektronmennyiség, amelyet 1 mol-nyi egyenértékű folyadék szállít.

$$\mathbf{F} = 96{,}400 \text{ coulomb}.$$

Elektrokémiai egyenérték (g). Az a milligrammokban mért fémmennyiség, amelyet 1 amper erősségű áram 1 másodperc alatt választ ki az oldatból (l. táblázat).

	Ag	Al	Au	Cr	Cu	Ni	Sn	Zn	
g =	1,118	0,095	0,68	0,18	0,329	0,304	0,617	0,339	mg/s

1—14. Villamos mértékegységek

(A 13/1953./III. 27./ M. T. számú rendelet I. melléklete szerint.)

A villamos ellenállás (R) mértékegysége az **ohm.** Jelzése: Ω.

Az **ohm** a centiméter-gramm-másodperc (cgs) rendszerben meghatározott elektromágneses ellenállásegység ezermilliószorosa.

Az **ohm** milliomodrésze a **mikroohm** (jelzése: $\mu\Omega$),
ezer ohm a **kiloohm** (jelzése: kΩ),
millió ohm a **megohm** (jelzése: MΩ).

Megjegyzés: Egy ohm egységnyi ellenállása van egy 1,063 méter hosszú 1 mm² keresztmetszetű, 14,4521 g súlyú, 0 C° hőmérsékletű, 13,5955 sűrűségű vegytiszta higanyszálnak 760 mm barométerállásnál. Ennek a mértékegységnek a megtestesítője az ú. n. ohm-cső.
Az ellenállás mértékegységét Georg Simon *Ohm* (1787—1845) német fizikusról nevezték el.

A villamos áramerősség (I) mértékegysége az **amper.** Jelzése: A.

Az amper a cgs-rendszerben meghatározott elektromágneses áramerősség-egység tizedrésze.

Az amper ezredrésze a **milliamper** (jelzése: mA),
az amper milliomodrésze a **mikroamper** (jelzése: μA).

Megjegyzés: Egy amper változatlan irányban folyó áramerősség a voltaméterben 1 másodperc alatt 0,001 118 g (= 1,118 mg) ezüstöt választ ki. Ugyanez az árammennyiség ugyanennyi idő alatt 0,1160 cm³ oxigént vagy 0,1740 cm³ durranógázt választ ki, ha vizes elektrolitben bocsátjuk át. A korszerű elektroneimélet alapján ma már tudjuk, hogy 1 amper áramerősség esetén $6{,}25 \cdot 10^{18}$ (vagyis 6,25 trillió) elektron mozog.
Az áramerősség mértékegységét André Marie *Ampere* (1775—1826) francia természettudósról nevezték el.

A villamos feszültség (U) vagy elektromotoros erő **(E),** vagy potenciálkülönbség mértékegysége a **volt** (jelzése: V).

A volt az az elektromotoros erő, amely az egy ohm ellenállású vezetőben egy amper erősségű állandó áramot létesít.

A volt ezredrésze a **millivolt** (jelzése: mV),
a volt milliomodrésze a **mikrovolt** (jelzése: μV),
ezer volt a **kilovolt** (jelzése: kV).

Megjegyzés: Egy volt feszültségen azt a feszültséget értjük, amely egy 1 ohmos ellenálláson 1 amper áramot hajt át. Ennek a mértékegységnek a megtestesítője a Weston-féle normálelem, amelynek feszültsége + 20 C°-nál 1,0183 volt. Egyébként 1 volt elektromotoros erő gerjed abban a vezetékben, amely 1 másodperc alatt $1 \cdot 10^8$ erővonalat metsz.
A feszültség mértékegységét Alessandro *Volta* (1745—1827) olasz fizikusról nevezték el.

A villamos munka (A) mértékegysége a **joule** (jelzése: J).

A joule az a munka, amelyet egy volt elektromotoros erő egy amper erősségű állandó áram létesítése közben egy másodperc alatt végez.

Megjegyzés: A villamos munka mértékegységét James Prescott *Joule* (1818—1889) angol fizikusról nevezték el.

A villamosteljesítmény (N) mértékegysége a **watt** (jelzése: W).

A watt az a teljesítmény, amelyet egy joule munka egy másodperc alatt teljesít.

A watt ezredrésze a **milliwatt** (jelzése: mW),
a watt milliomodrésze a **mikrowatt** (jelzése: μW),
ezer watt a **kilowatt** (jelzése: kW),
millió watt a **megawatt** (jelzése: MW).

Megjegyzés: Egy watt teljesítmény létesül akkor, ha 1 volt feszültség mellett a vezetéken 1 amper erősségű áram folyik át.
A villamos teljesítmény mértékegységét James *Watt* (1736—1819) angol mechanikusról nevezték el.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

A villamos munka **közforgalmi** mértékegysége a **wattóra** (jelzése: Wo).

A **wattóra** a wattnak 3600 másodperccel való szorzata.
Ezer wattóra a **kilowattóra** (jelzése: kWó),
millió wattóra a **megawattóra** (jelzése: MWó).

A villamos mennyiség (Q) vagy villamos töltés mértékegysége a **coulomb** (jelzése: Cb).

A **coulomb** a cgs-rendszerben meghatározott elektromágneses egység tizedrésze.

A coulomb közforgalmi mértéke az a villamos mennyiség, amely egy amper erősségű állandó áramot vivő villamos vezető bármely keresztmetszetén egy másodperc idő alatt áthalad.

3600 coulomb egy **amperóra** (jelzése: **Aó**).

Megjegyzés: A villamos mennyiség mértékegységét Charles Augustin *Coulomb* (1736—1806) francia fizikusról nevezték el.

A villamos kapacitás (C) mértékegysége a **farad** (jelzése: F).
A **farad** annak a vezetőnek kapacitása, amelyben egy coulomb töltés egy volt potenciált létesít.
A farad milliomodrésze (10^{-6}-szor. s.) a **mikrofarad** (jelzése: μF),
a farad ezermilliomodrésze (10^{-9}-szerese) a **nanofarad** (jelzése: nF),
a farad ezermilliárdodrésze (10^{-12}-szerese) a **pikofarad** (jelzése: pF).

Megjegyzés: A kapacitás mértékegységét Michael *Faraday* (1791—1867) angol fizikusról nevezték el.

Az indukció (L) tényezőjének mértékegysége a **henry** (jelzése: H).

A **henry** a cgs-rendszerben meghatározott elektromágneses egység ezermilliószorosa.
A henry ezredrésze a **millihenry** (jelzése: mH),
a henry milliomodrésze a **mikrohenry** (jelzése: μH).

Megjegyzés: Egy henry annak a tekercsnek az önindukciója, amelyben egy volt öninduciios elektromotoros erő gerjed, ha az áramerősség másodpercenként egy amperrel változik.
Az indukció mértékegységét Joseph *Henry* (1799—1878) amerikai fizikusról nevezték el.

A periódikus jelenség frekvenciájának *(f)* mértékegysége a **hertz** (jelzése: Hz).

A **hertz**-ben kifejezett frekvencia a periódikus jelenség egy másodperc alatt lefolyó periódusainak számát jelenti.
Ezer hertz a **kilohertz** (jelzése: kHz),
millió hertz a **megahertz** (jelzése: MHz).

Megjegyzés: Használják még a ciklus/másodpercre (jelzése: c/s) kifejezést is.
Ezer c/s = **kc/s,**
millió c/s = **Mc/s.**
Egy hertzes az a frekvencia, amelynek másodpercenként 1 teljes rezgése van.
A periódikus jelenség mértékegységét Heinrich Rudolf *Hertz* (1857—1894) német fizikusról nevezték el.

A 13/1953 (III. 27.) M. T. számú rendelet, amely a Magyar Közlöny 10. (1953. március 27.) számában jelent meg, kimondja, hogy 1953. évi április hó 1. napjától Magyarországon **új közforgalmi villamos mértékegységek** vannak érvényben.

A villamos mértékegységek jelenleg **érvényben lévő** mértékegységei (az ú. n. **abszolút** villamos mértékegységek) és az idézett rendelet hatálybalépése előtt *érvényben volt* közforgalmi mértékegységek (az ú. n. *nemzetközi*, internacionális) villamos mértékegységek között az összefüggések az alábbiak:

1 int. ohm	= 1,000 49	**absz. ohm**
1 int. amper	= 0,999 85	**absz. amper**
1 int. volt	= 1,000 34	**absz. volt**
1 int. joule	= 1,000 19	**absz. joule**
1 int. watt	= 1,000 19	**absz. watt**
1 int. coulomb	= 0,999 85	**absz. coulomb**
1 int. farad	= 0,999 51	**absz. farad**
1 int. henry	= 1,000 49	**absz. henry**

Mint ahogy az összeállításból látjuk, a Weston-féle normálelem feszültsége 1,018 65 absz. volt (az eddig használt 1,018 30 int. volttal szemben). Ez az összehasonlítás azt bizonyítja, hogy **a műhelygyakorlatban** az új egységek bevezetése **semmiféle változást nem okoz.** mert az eltérés csak néhány század százalék.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

1—15. Azonos jelentőségű kifejezések összehasonlítása

	Alkalmazott jelzések		
	általában	külföldi irodalomban	ajánlott (kézírás esetén)
Ohmos ellenállás (Ω) Rezisztancia Aktív-ellenállás Ható-ellenállás Konduktív-ellenállás	R	R	R
Látszólagos ellenállás $\left(\sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}\right)$ Impedancia Komplex-ellenállás Váltakozóáramú ellenállás Hatékony-ellenállás	Z	$\mathfrak{R}$	$\mathcal{R}$
Meddő-ellenállások: $\left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)$ Reaktancia Reaktív-ellenállás	X	$\mathfrak{R}$	$\mathcal{R}$
Kapacitív-ellenállás $\left(\frac{1}{\omega C}\right)$ Kapacitancia	X_c	$\mathfrak{R}_c$	$\mathcal{R}_c$

	Alkalmazott jelzések		
	általában	külföldi irodalomban	ajánlott (kézírás esetén)
Induktív-ellenállás (ωL) Induktancia	X_L	$\mathfrak{R}_L$	$\mathcal{R}_L$
Ohmos vezetőképesség $\left(G = \frac{1}{R}\right)$ Konduktancia Aktív-vezetőképesség Ható-vezetőképesség	G	G	G
Meddő-vezetőképesség Szuszceptancia Reaktív-vezetőképesség	B	B	B
Látszólagos vezetősképesség (az impedancia reciprok értéke) Admittancia Komplex-vezetőképesség Váltakozóáramú-vezetőképesség Hatékony-vezetőképesség	Y	$\mathfrak{G}$	$\mathcal{G}$
Kapacitív-vezetőképesség	Y_c	$\mathfrak{G}_c$	$\mathcal{G}_c$
Induktív-vezetőképesség	Y_L	$\mathfrak{G}_L$	$\mathcal{G}_L$

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

1—16. Áramnemek

Egyenáram. Abban az áramkörben, amelyben az áram folyása közben az elektromotoros erő (a feszültség) az irányát nem változtatja meg, egyenáram folyik. Fémvezetőkben és vákuumban az elektronok mozgása idézi elő a villamos áramot. Erre az alábbi szabály érvényes. **Az elektronok mindig a negatív feszültségű helytől a pozitív feszültségű hely irányában áramlanak,** vagyis arról a helyről, ahol elektrontöbblet van (—), arra a helyre, ahol elektronhiány (+) van.

Sima egyenáramnál az áramfolyás ideje alatt az áramerősség állandó (telepáram).

Hullámos egyenáramnál az áram értéke periodikusan változik, de a zérus értéket sohasem éri el (pl.: egyenirányított és szűrt áram).

Lüktető egyenáramnál az áramlöketek periodikusan ismétlődnek, esetleg közbenső megszakításokkal (pl. megszakító árama, továbbá *B* és *C* osztályban dolgozó erősítőcsövek anódárama).

Váltakozóáram. Egy áramkörben, amelyben az elektromotoros erő (feszültség) értéke és iránya periodikusan változik, váltakozóáram folyik. Frekvencia f = másodpercenkénti periódusok száma.

Tiszta váltakozóáramnál (szinuszoidális áramnál) az áram értéke periodikusan a szinuszfüggvény szerint változik, azonos értékű + és — végértékek között.

Összetett váltakozóáramok többé vagy kevésbbé térnek el a szinuszlefolyású áramoktól. Ha az áramgörbe a nullavonalhoz viszonyítva aszimmetrikus, akkor egyenáramú összetevőt is tartalmaz. A Fourier-analizis segítségével a lüktető egyenáramot, a hullámos egyenáramot és egy összetett, esetleg torzított váltakozóáramot felbonthatjuk egy egyenáramú összetevőre, egy alaprezgésre és egy vagy több felhullámra (harmonikusokra, az alapfrekvencia egészszámú többszöröseire). A kiszámított áramösszetevők összege adja meg az összetett áram pillanatnyi értékét.

Gyengeáramúnak nevezzük azokat az áramköröket, amelyekben érintésre veszélytelen feszültségek vannak. Rádiófrekvencia és hangfrekvencia is ide tartoznak. Veszélytelennek tekinthető a feszültség a gyakorlatban 65 V-ig.

Erősáramúnak nevezzük azokat az áramköröket, amelyekben érintésre veszélyes feszültségek vannak. (A hálózati tápegység.) Már 34 V feletti feszültségnél óvórendszabályokat kell foganatosítani (l. a biztonsági előírásokat is).

Kisfeszültségen olyan feszültséget értünk, amelynek felső határa nem terjed túl a 100 V-on.

A **középfeszültség** határértéke maximum 1000 V.

Nagyfeszültség minden érték 1000 V-on felül. Az érintésbiztonsági előírások szempontjából azonban a földhöz viszonyított minden 250 V-on felüli feszültség már nagyfeszültségnek számít.

1—17. A villamosáram hatásai

Hőhatás. A villamosáram a vezetéket felmelegíti az áramló elektronoknak a molekuláris ráccsal történő surlódása következtében (ellenállás). A hőhatás független az áram irányától.

Fényhatás. Ha a vezeték kellően felhevül, fénysugárzást bocsát ki magából. Ez a hatás is független az áram irányától.

Mágneses hatás. A vezetéken átfolyó áram a vezeték körül koncentrikus mágneses teret létesít, amely tér a beléhelyezett ferromágneses anyagot (vasat) mágnesessé teszi. A mágneses tér változása a beléhelyezett és az általa metszett vezetőben feszültséget kelt (indukció). A hatás függ az áram irányától.

Dinamikai hatás. Két olyan vezető között, amelyekben áram folyik, egyező áramirányok esetén vonzó, ellentétes áramirányok esetén taszító erőhatás keletkezik.

Vegyi hatás. Vezetőképes folyadékon átfolyó áram megváltoztatja annak vegyi összetételét (elektrolízis). A hatás az áram intenzitásától és feszültségétől függ.

Élettani hatás. Élő testekben az áthaladó áram roncsoló és ingerhatást fejt ki, ez elegendő nagy áramerősség mellett életveszélyessé válik.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

1—18. Különféle szigetelőanyagok átütési szilárdsága és üzemi hőmérséklete

Anyag	Átütési szilárdság [kV/mm]	Max. üzemi hőmérséklet
Azbeszt	4,2	600
Bakelit	8—10	130
Borostyánkő	6	85
Calan	40	1000
Calit	40	1000
Cellon	30	—
Csillám	80	500
Fa, parafinozott	4	—
Fiber	3	90
Frekventa	47	800
Gálalit	6	70
Guttapercha	10—20	—
Igelit	50	70
Kaucsuk	18	50
Kerafar	300	—
Kondenza C	35	—
Kvarcüveg	25	1000
Levegő	3—6	—
Márvány	2	300
Mikalex	14	400
Miknit	25	200
Minoszüveg	20	—
Mipolám	15	70
Novotex	20	150
Olajpapir	14	—
Papir, parafinozott	30	—
Pertinax	22	—
Plexiüveg	45	80
Porcelán	36	1000
Prespán	8	—
Sztealit	30	1000
Trolitul (polisztirol)	50	150
Ultrealan	40	—

1—19. Hővillamos feszültségsor

Az alábbi táblázat mV-okban adja meg a hőelempárok hőfeszültségét, ha az egyik elem platina, a másik pedig tetszőleges vezető, az érintkezőhelyük hőmérséklete pedig a hideg végeikhez viszonyítva 100 C°. Más anyagokból álló hőelempárnak 100°-os hőmérsékletkülönbségre eső hőfeszültségét úgy kapjuk meg, hogy a táblázatban szereplő feszültségértékek különbségének abszolút értékét vesszük. A sorban előbb lévő anyag lesz a pozitív sarok.

Anyag	Hővillamos-feszültség (mV)
Tellur	+50
Szilicium	+45
Antimon	+4,8
Krómnikkel	+2,2
Vas	+1,9
Molibdén	+1,25
Arany	+0,55—0,8
Manganin	+0,6 —0,8
Horgany	+0,6 —0,8
V2A-acél	+0,77
Réz	+0,75
Ezüst	+0,67—0,8
Wolfram	+0,65—0,9
Ólom	+0,41—0,45
Ón	+0,38—0,45
Alumínium	+0,37—0,4
Tantál	+0,35—0,5
Szén	+0,25—0,3
Grafit	+0,22
Platina	0
Higany	—0,07—0,01
Nikkel	—1,2—2,0
Kobalt	—1,5—2,0
Konstantán	—3,0—3,5
Bizmut	—5,0—7,7

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

1—2. Mágnesség

Alapelv. A mágneses jelenségek okozói a minden mágneses gerjesztőközpont körül létesülő mágneses erőterek. Megkülönböztetünk természetes-, állandó-(permanens), időszakos-(temporális) és elektromágnességet.

Természetes mágnesek egyes vastartalmú ásványok, pl. a mágnesvaskő.

Állandó mágnesek. Acélgyártmányok vagy acél-nikkel-kobalt ötvözetek, amelyeket a készítés alatt mágneseznek, s az így nyert mágneses tulajdonságaikat legnagyobb részben állandó értéken megtartják.

Időszakos mágnesek. Az olyan mágnesezhető anyagok, pl. lágyvas, amelyek mágnesező tér hatására mágnesződnek, de a mágneses gerjesztés megszüntével mágnesességük legnagyobb részét elvesztik.

Elektromágnesség. Az áramvezető vezeték vagy tekercs mágneses hatása, amely mágneses erőtér keletkezésében és az abba helyezett vasra vagy acélra kifejtett mágnesező hatásban nyilvánul meg.

Mágneses erővonalak. Olyan elképzelt, önmagukba záródó vonalak, amelyek iránya (a mágnesen kívül az északi sarktól a déli sark felé) a mágneses térerősség irányát, számuk pedig annak erősségét adja meg.

Mágneses hatások. Egynevű mágnessarkok egymást taszítják, különnevűek vonzzák egymást. Egy áramot vivő vezető körül koncentrikus mágneses tér, a tekercsekben pedig, a rúdmágnesekhez hasonlóan, tengelyirányú mágneses tér keletkezik. A tekercsbe helyezett vasmag megsokszorozza a mágneses teret (mágneses indukció). A vezetőt körülvevő mágneses tér változása elektromotoros erőt kelt benne (elektromágneses indukció).

Mágneses feszültség (ampermenet) (Θ). A gerjesztőáramerősség és az elektromágnes tekercse menetszámának szorzata: $\Theta = m \cdot I$.

Mágneses térerősség (vagy mágneseződ) **(H)**. A mágnesező áram hatására a tér, illetve a légrés felületegységén (1 cm²) áthaladó erővonalak száma. A tekercs belsejében a térerősség a tekercsben átfolyó I áramerősségtől, az m menetszámtól és az l hosszúságtól (pontosabban a homogén mező erővonalhosszától) függ.

$$\mathbf{H} = \frac{I \cdot \mathrm{m}}{l}\left[\frac{\mathrm{Am}}{\mathrm{cm}}\right]; \quad \mathbf{H} = \frac{0{,}4\pi \cdot I \cdot m}{l}\left[\mathrm{Oe}\right].$$

A **H**-t a gyakorlati elektrotechnikai mértékrendszerben ampermenet/centiméter [Am/cm]-ben; az abszolút elektromágneses mértékrendszerben *oersted* (Oe)-ben adják meg. 1 Am/cm = 1,256 Oe; 1 Oe ≈ 0,8 Am/cm.

Mágneses indukció (erővonalsűrűség) **(B)**. Az anyag felületegységén (1 cm²) a mágneses gerjesztés hatására áthaladó erővonalszám. Egysége a *gauss*. Ferromágneses anyagoknál **B** > **H**.

Mágneses fluxus (mágneses folyam) (Φ). Az erővonalak száma a teljes (F) felületen. Egysége a *maxwell*. $\Phi = \mathbf{B} \cdot F$.

Permeabilitás (μ). Az erővonalak által átjárt anyag mágneses fajlagos vezetőképessége. Nemmágnesezhető anyagoknál (levegő, szigetelők és a legtöbb fém) $\mu = 1$. Paramágneses anyagoknál (vas, nikkel, kobalt és ezek ötvözetei), $\mu > 1$ és a **B**-től függ (az erővonalszám a μ-szörösre növekszik). Diamágneses anyagoknál (réz, szilicium) $\mu < 1$.

$$\mu = \frac{\mathbf{B}}{\mathbf{H}}.$$

A mágneses ellenállás (reluktancia) a mágneses feszültség és a fluxus hányadosa: $R_m = \Theta/\Phi$. Egysége az 1 cm³ üres tér mágneses ellenállása. A mágneses ellenállás arányos a mágneses kör hosszával és fordítva arányos a mágneses anyag permeabilitásával és keresztmetszetével $R_m = l/\mu q$.

A mágnesezés erőssége (J) továbbá **B** és **H** között a következő összefüggés van:

$$\mathbf{B} - \mathbf{H} = 4\pi J,$$

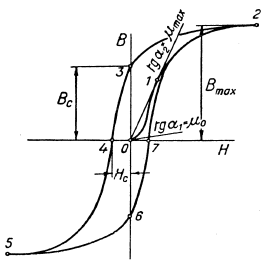
ahol J a mágneses intenzitás. A $4\pi J$ értéket különbözeti indukciónak nevezik.

Mágnesjóság. A permanens mágnesek jóságát a **BH** (energiaszorzat) értéke jellemzi, amely a lemágnesezési görbéből megállapítható. Ez megadja adott légrés mellett a legnagyobb mágneses fluxust. $(\mathbf{BH})_{max}$: 8 az az erg-ben kifejezett maximális energia, amely a légrésben elhelyezett 1 cm² felületű mágneses anyagot gerjeszteni képes.

Mágnesezési görbe. A gerjesztő mágneses tér és az előállított mágneses indukció közötti összefüggést mutatja. Az összefüggés általában nem lineáris a telítődés miatt.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5



Ezzel a görbével ábrázolhatók az anyag főbb mágneses tulajdonságai.

A teljesen demagnetizált anyagot fokozatosan felmágnesezve, a *0—1—2 szűzgörbét* kapjuk, amely a kezdeti permeabilitásnak megfelelő hajlásszöggel (μ_0) indul. Növekvő mágnesezésnél a permeabilitás fokozatosan nő, amíg maximumát (μ_{max}) el nem éri. Ez az érték pl. svédvasnál **H** = 1 körül következik be. A mágnesezőerő további növelésénél a görbe ismét laposabb lesz mindaddig, míg permeabilitása 1-re nem csökken. A *2* pontban — elég nagy **H** esetén — telítésbe jutunk, amikor többnyire a **B** —**H** = 4 πJ értéket szokták megadni, amely egy véges határértékhez közeledik.

A mágnesezőerő csökkentésénél **B** a szűzgörbe felett halad és **H** = 0-nál a visszatérő görbe a függőleges tengelyt a *3* pontban metszi. Ez az érték a remanencia ($\mathbf{B}_r$), a ferromágneses anyagok egyik fontos jellemzője.

A megmaradó mező teljes megszüntetéséhez — $\mathbf{H}_c$, ellenkező értelmű mágnesezőerőt kell alkalmazni (l. az ábrán a *4.* pontot). Ezt a $\mathbf{H}_c$ értéket az anyag koercitív erejének nevezzük, amely annak egyik legfontosabb jellemző adata. Svédvasnál ez az érték 1 oersted körül van.

Az ellenkező értelmű mágnesezést folytatva, az *5* pontban ismét telítésbe jutunk, majd a gerjesztést ellenkező értelemben változtatva, az *5—6—7—2* görbén visszajutunk a *2* pontba. Az így nyert *hiszterézishurok* területe egy mágnesezési körfolyam alatt, a hiszterézisveszteség következtében meleggé alakult energiával arányos és a terület annál nagyobb, minél nagyobb $\mathbf{B}_r$ és $\mathbf{H}_c$.

Magnetomotoros erő (MME). Meghatározott erővonalhosszon ható mágneses térerősség. Egysége: *gilbert* = = oerstedt × cm. A mágneses kör elemi mágneseinek rendeződéséből keletkező ellenállást leküzdi és létrehozza a mágneses fluxust.

Hiszterézis az a jelenség, amikor a térerősség változásától a **B** indukció változása késik (hiszterézishurok). Ez az oka a hiszterézisveszteségnek (hőveszteségek az átmágnesezés következtében).

Remanens mágnesség az a $\mathbf{B}_r$ mágneses indukció, amely **H** = 0 térerősség mellett is visszamarad.

Koercitiverő. A **B** = 0 indukció eléréséhez szükséges $\mathbf{H}_c$ térerősség. Mennél nagyobb a $\mathbf{H}_c$ értéke, annál ellenállóbb a mágnes a lemágnesződéssel szemben. A dinamólemeznek sziliciumtartalmánál fogva kicsiny a koercitív ereje és ezért az örvényáramveszteségek csekélyek. Az állandó mágnesek koercitív ereje és remanens mágnessége nagy.

Mágneses kör az a közepes zárt erővonalút, amely rendszerint a vasban megtett l_v útból és a légrésben megtett l_l útból tevődik össze. A mágneses körök kiszámítását a villamos áramkörök számításához hasonlóan végezhetjük (*a mágneses kör Ohm-törvénye*), azonban csak olyan értelemben, hogy **B**, illetve Φ adott értékéből számítjuk ki a kívánt térerősséget, illetve ampermenetszámot és nem megfordítva.

Curie-pont az a hőmérséklet, amelynél a mágneses anyagok teljesen elvesztik mágnességüket. Ez kb. 700—900 C°.

Ticonal a legújabban kifejlesztett négyértékű mágnesacélötvözet Al, Ni, Co és Cu hozzáadásával tartós mágnesek részére. Ennek az ötvözetnek elemi mágnesrészecskéi Curie-hőmérsékleten mágneses tér segítségével elrendeződnek, miáltal a ticonal többszörösen javított mágneses tulajdonságokat kap. Ticonalból különösen kisméretű mágneseket lehet készíteni hangszórókhoz műszerekhez stb.

Ferroxcube egy új, nagy permeabilitású mágnesanyag, amelynek fő alkotórésze egy oxidos vas-bárium vegyület ($BaFe_{12}O_{19}$); fajsúlya csak 4,8 g/cm³. Az eddigi porvasmagokkal szemben, amelyeknek vasrészecskéi szigetelőanyagban voltak beágyazva, ez az anyag homogén. Mivel a kristályok nem vezetők, nem lép fel örvényáramveszteség. Az effektív permeabilitás többszöröse az eddigi vasmagok permeabilitásának. A tekercsjóság-érték nagy (Q = 600-ig).

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Állandó mágnesek anyagainak jellemző értékei
(megközelítő értékek)

Anyag	Koercitiv erő H_c [Oe]	Remanens mágnesség B_c [G]	Jóság $(B \cdot H)_{max} \times 1000$
Szénacél	50	8 000	200
Krómacél (3 %)	70	10 000	250
Wolfrámacél (6 %)	70	10 000	300
Kobaltacél (3 %)	130	7 000	350
Kobaltacél (36 %)	200	9 000	950
Kobaltmangánacél (10 %)	100	9 000	450
Kobaltmangánacél (30 %)	200	800	700
Al-Ni acél	500	6 000	1250
Al-Ni-Co acél	500—900	7000—12 000	1000—5000
Ticonal	700	12 000	4000—6000
Permanit	70—100	7000—13 000	300—4000

Vaslemez és különleges ötvözetek permeabilitása
(megközelítő értékek)

	μ_0 $(B \to 0)$	μ_{1000} $(B = 1000)$	μ_{max}	$B_{\mu max}$
Dinamólemez, közönséges	200	1 400	3 000	5500
Dinamólemez, közepesen ötvözött	300	2 500	4 000	5000
Dinamólemez, erősen ötvözött	500	3 500	6 000	6 000
Transzformátorlemez	1 800	5 000	10 000	—
Megaperm 6150	3 500	18 000	26 000	2000
Mu-Metall	12 000	30 000	45 000	4000
Permalloy C	10 000	24 000	50 000	4500
Megaperm 4510	4 000	22 000	70 000	5000

1—21. Vasveszteség

Alapelv. Váltakozóárammal mágnesezett vastestben keletkezett vasveszteség az átmágnesezéshez szükséges teljesítményből (hiszterézisveszteségből) és a vasban keletkező örvényáramok keletkezéséhez szükséges teljesítményből (örvényáramveszteségekből) tevődik össze. Mindkét veszteségi teljesítmény hővé alakul.

A hiszterézisveszteségek nagysága egyenesen arányos a hiszterézishurok területével, a frekvenciával, továbbá az indukció négyzetével és értéke a vasfajtától függ. Ez az a munka, amely a vas cm^3-ében hiánytalanul meleggé alakul át, és ami annál kisebb, mennél lágyabb a vas.

Az örvényáramveszteségek egyenesen arányosak a frekvencia és az indukció négyzeteivel és értékük a vastest vezetőképességétől és osztottságától függ. A vasanyag rétegezésével (0,35—0,5 mm vastag, egymástól elszigetelt lemezekből készített lemezkötegek alkalmazásával) és a vas sziliciumtartalmának emelésével az örvényáramveszteségek jelentékenyen csökkenthetők.

A veszteségszám megadja a vasveszteségeket wattokban 1 kg vasra vonatkoztatva, 50 Hz frekvenciánál, az indukció 10 000 G (V_{10}) és 15 000 G (V_{15}) maximális értékei mellett. A veszteségszám és a vastest súlyának szorzata a teljes veszteségi teljesítményt adja.

Veszteségszám	V_{10}	V_{15}
Dinamólemez közönséges 0,5 mm	3,6	8,6 W/kg
Dinamólemez gyengén ötvözött 0,5 mm	3,0	7,4 -
Dinamólemez közepesen ötvözött 0,5 mm	2,3	5,6 -
Dinamólemez erősen ötvözött 0,5 mm	1,7	4,0 -
Dinamólemez erősen ötvözött 0,35 mm	1,3	3,25 -

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

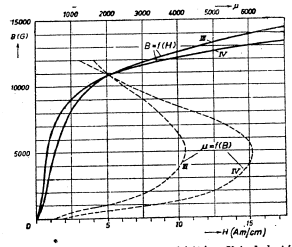
Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

1—22. Mágneses egységek

	Technikai[1]	Abszolút	Átszámítás
Térerősség H	A/cm	oersted (Oe)	1 Oe = 1,25 A/cm 1 A/cm = 0,8 Oe
Indukció B	Vs/cm²	gauss (G)	1 G = 10^{-8} Vs/cm² 1 Vs/cm² = 10^{-8} G
Mágneses fluxus	Vs	maxwell (Mx)	1 Mx = 10^{8} Vs 1 Vs = 10^{-8} Mx
Magnetomotoros erő MME (E_m)	A	gilbert (Gilb)	1 Gilb = 1,25 A 1 A = 0,8 Gilb

[1] **A H** és E_μ amperben adódik, mert a belőlük számítható menetszám dimenzió nélküli érték.

A III. és IV. dinamólemez mágnesezési és permeabilitási görbéje:



B indukció a H térerősség, és a μ permeabilitás a B indukció függvényében

1—23. A mágnesség képlettáblázata

Gyűrű-alakú tekeres mágneses térerőssége (oersted)	$H = 1{,}25 \cdot \frac{I.n}{l} = 1{,}25.\ Am/cm$
Mágneses indukció (gauss)	$B = \mu.H = 1{,}25.\mu.Am/cm$
Mágneses fluxus (maxwell)	$\Phi = q.B = 1{,}25.\mu.q.Am/cm$
Mágneses feszültség (ampermenet)	$\Theta = I.n$ (Am) (A) (m)
Mágneses ellenállás	$R_m = 0{,}8 \cdot \frac{l}{\mu.q} = 0{,}8 \cdot \left(\frac{l_v}{\mu.q_v} + \frac{l_l}{\mu.q_l}\right)$
Magnetomotoros erő	$E_m = 1{,}25.I.n = 1{,}25.\Theta$
Mágneses kör Ohm törvénye	$E_m = \Phi.R_m$ (mint $E = I.R$) $\Phi = E_m / R_m$
Indukált váltakozóáram	$e_{ind} = 4{,}44.n.f.q.B.10^{-8}$ (V_{eff}) (Hz) (cm²) (G)
Elektromágnes teherbírása	$P = q \cdot \left(\frac{B}{5000}\right)^2$ (kg) (cm²) (G)

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

1—3. Váltakozóáram

Alapelv. A váltakozóáram alapalakja a szinusz-lefolyás (l. a szinuszgörbét). A váltakozóáram feszültségének és áramerősségének pillanatnyi értékei a színusztörvény szerint periodikusan, s a mindenkori frekvenciával változnak.

Periódus. Egy szinuszgörbe teljes lefolyása ($2\pi = 360°$).

Frekvencia (f) a másodpercenkénti periódusok (rezgések száma); egysége a hertz (Hz) vagy ciklus-per-szekundum (c/s).

Körfrekvencia ($\omega = 2\pi \cdot f = 6{,}28 \cdot f$). A szinuszvonalat előállító forgó vektor szögsebessége π mértékben, amelyet számértékként használunk. A hálózati áram ($f = 50$ c/s) körfrekvenciája pl.: $\omega = 6{,}28 \cdot 50 = 314$.

Periódusidő $T = 1/f$ (másodperc). Egy teljes periódus lefolyásának időtartama.

Amplitudó (A) vagy csúcsérték. Egy periódus alatt kétszer beálló legmagasabb érték: Az első negyedben pozitív jellegű ($t = T/4$, $\omega = \pi/2 = 90°$), a harmadikban negatív ($t = 3T/4$, $\omega = 3\pi/2 = 270°$) és így tovább ezeknek az értékeknek periódikus többszöröseinél.

Pillanatérték ($A_t = A \cdot \sin \omega t$). A tetszőleges t időpont pillanatnyi értéke.

Számtani középérték (A_0). Az áram- vagy feszültséggörbe és a nullavonal által bezárt területtel megegyező négyszög magasságának megfelelő áram-, illetve feszültségérték. Ez egy tiszta színuszvonalnak egy vagy több egészszámú periódusánál zérus értékű, mert az egyforma nagyságú pozitív és negatív félhullámok egymást kiegyenlítik. A színuszlefolyás szimmetriájától való eltérés esetén az A_0 egy, a görbe alakjától függő értéket ad.

Effektív-érték (az áram- vagy feszültséggörbének négyzetes középértéke). Az áram- vagy a feszültséggörbe négyzete által bezárt felület középértékéből vont négyzetgyök. Az effektív-érték a váltakozóáram iránytól független hatásainak (hő, fény) mértéke és összehasonlítható hasonló nagyságú egyenárammal, illetve egyenfeszültséggel.

Effektív-érték = 0,7 × amplitudóérték.

Amplitudóérték = 1,4 × effektív-érték.

Fáziseltolódás váltakozóáramú áramkörben akkor keletkezik, ha az reaktív-ellenállásokat (kapacitást és önindukciót) tartalmaz. Ilyenkor a feszültség és az áram különböző időpontokban érik el csúcsértékeiket. A reaktív-ellenállások fajtájától függően az *áram* vagy *siet* a feszültséggel szemben (a túlsúlyban lévő *kapacitív* reaktív-ellenállásoknál) vagy *késik* (túlsúlyban lévő *induktív* reaktív-ellenállások esetén).

Fázisszög (φ). Megadja az áram és a feszültség közötti fáziskülönbséget. Számolási értékül a cos φ-t — a **teljesítménytényezőt** — használják.

Látszólagos teljesítmény (P_s vagy N_l egysége a voltamper = VA). Az áram és a feszültség effektív értékeinek szorzata, tekintet nélkül a fázisszögre ($P_s = U \cdot I$).

Aktív-teljesítmény (P vagy N). A látszólagos teljesítmény aktív összetevője ($P = P_s \cdot \cos \varphi$).

Reaktív-(meddő) **teljesítmény** (P_q vagy N_m). A látszólagos teljesítmény reaktív összetevője ($P_q = P_s \sin \varphi$).

Aktív-(wattos) **áram** (i_a). Az effektív áramerősségből, amelyet az amperméről jelez, úgy kapjuk meg, hogy a teljesítménytényezővel megszorozzuk ($i_a = i \cdot \cos \varphi$).

Reaktív-(wattnélküli vagy meddő) **áram** az az áram vagy áramösszetevő, amely a feszültséghez képest 90°-kal siet, vagy késik.

A wattos és wattnélküli áram között mértani összefüggés áll fenn, ezek tehát számtanilag nem összegezhetők. Ugyanilyen az összefüggés az aktív és a reaktív feszültségek között is.

Minthogy az egyen- és váltakozóáramú nagyságok jelölései nem egységesek, e zsebkönyvben az alábbiak szerint jelölünk:

Feszültség		Áram	
Egyenfeszültség	U		
Feszültségcsúcs	$\hat{U}$	Egyenáram	I
Pillanatnyi érték	u	Áramcsúcs	$\hat{I}$
Csúcsfeszültség	$\hat{U}$	Pillanatnyi érték	i
Váltakozófeszültség (effektív)	U	Csúcsáram	$\hat{I}$
Zárófeszültség	$\check{U}$	Váltakozóáram (effektív)	I
Középérték (számtani)	$\bar{U}$	Középérték (számtani)	$\bar{I}$
Elektromotoros erő (EME)	E		
Magnetomotoros erő (MME)	E_m		

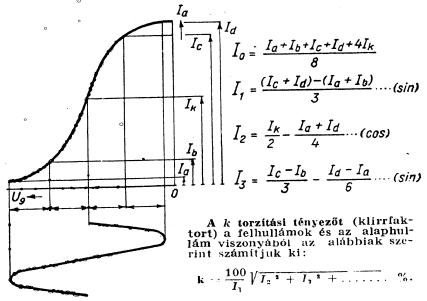
Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

1—31. Torzított váltakozóáramok és lüktető egyenáramok elemzése

Ha egy periódikus áram vagy feszültség görbéjének alakja a szinuszlefolyástól eltér (nem szinuszlefolyású), akkor a deformált, illetve torzított áram- vagy feszültséggörbe mindig felbontható végtelen számú tiszta váltakozóáramra, amelyek frekvenciái az alapfrekvencia egészszámú többszörösei (Fourier-analízis). Ha a görbe a nullavonalra vonatkoztatva nem szimmetrikus, akkor egyenáramú összetevő is van (irányáram, irányfeszültség). Az összetevők összegének minden pillanatban a deformált görbét kell eredményeznie. Emellett az egyes görbék egymáshoz való fázishelyzetét is figyelembe kell venni, amelyek a következőkben pozitív és negatív előjelű szinuszokkal és koszinuszokkal vannak megadva. Egy + szinuszgörbe a nullapontból felfelé indul, egy — szinuszgörbe pedig lefelé. Egy + koszinuszgörbének a nullapontban felső csúcsértéke van, egy — koszinuszgörbének pedig alsó. A gyakorlatban, ha nem egy határozott felhullám érdekel bennünket, csak olyan felhullámokat értékelünk ki, amelyeknek jelentős amplitudójuk van, amikor is legtöbbször elegendő a 3. és 4. harmonikusig terjedő elemzés.

Torzítások elemzését az alaphullám egyenáramú összetevőjének, vagy a karakterisztika görbületei által eltorzított (deformált) áramgörbe torzítási tényezőjének kiértékelésére végezzük. Az itt látható ábra egyszerű eljárást mutat be. A munkakarakterisztika kivezérlési területe négy egyenlő részre van osztva. A karakterisztika és az osztóvonalak metszéspontjaiban az áramértékek (I_a, I_b, I_c, I_d és I_k) adottak. Ezekből az áramértékekből az I_0 közepes egyenáram, illetőleg az $I_i = I_k - I_0$ irányáram és az 1—3. felhullámok I_1, I_2, I_3 amplitudói kiszámíthatók.



$$I_0 = \frac{I_a + I_b + I_c + I_d + 4I_k}{8}$$

$$I_1 = \frac{(I_c + I_d) - (I_a + I_b)}{3} \ldots (sin)$$

$$I_2 = \frac{I_k}{2} - \frac{I_a + I_d}{4} \ldots (cos)$$

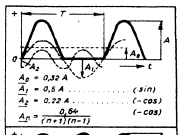
$$I_3 = \frac{I_c - I_b}{3} - \frac{I_d - I_a}{6} \ldots (sin)$$

A k torzítási tényezőt (klirrfaktort) a felhullámok és az alaphullám viszonyánói az alábbiak szerint számítjuk ki:

$$k = \frac{100}{I_1}\sqrt{I_2^2 + I_3^2 + \ldots\ldots} \quad \%.$$

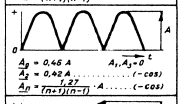
Lüktető egyenáramok elemzésére szükséges képletek

a) Lüktető egyenáram, az egyik félhullám lefojtásával (szűretlen egyoldalas egyenirányítás, vagy B-osztályú erősítés).



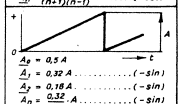
$A_0 = 0{,}32\ A$
$A_1 = 0{,}5\ A \ldots\ldots (sin)$
$A_2 = 0{,}22\ A \ldots\ldots (-cos)$
$A_n = \frac{0{,}64}{(n+1)(n-1)} \ldots\ldots (-cos)$

b) Lüktető egyenáram a második félhullám kihasználásával (szűretlen kétoldalas egyenirányítás).



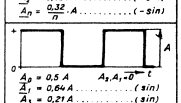
$A_0 = 0{,}46\ A$
$A_2 = 0{,}42\ A \ldots\ldots (-cos)$
$A_n = \frac{1{,}27}{(n+1)(n-1)} \cdot A \ldots\ldots (-cos)$

c) Fűrészrezgés (az összes páratlan számú harmonikusok az alaphullám kivételével zérus értékűek).



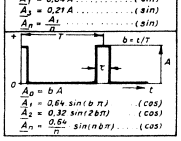
$A_0 = 0{,}5\ A$
$A_1 = 0{,}32\ A \ldots\ldots (-sin)$
$A_2 = 0{,}18\ A \ldots\ldots (-sin)$
$A_n = \frac{0{,}32}{n} \cdot A \ldots\ldots (-sin)$

d) Négyszögimpulzus (impulzus-időtartama egyenlő az áramszünet időtartamával. Az összes párosszámú harmonikusok zérus értékűek).



$A_0 = 0{,}5\ A$
$A_1 = 0{,}64\ A \ldots\ldots (sin)$
$A_3 = 0{,}21\ A \ldots\ldots (sin)$
$A_n = \frac{A_1}{n} \ldots\ldots (sin)$

e) Négyszögimpulzus b = τ/T viszonylagos impulzusidővel.



$A_0 = b\,A$
$A_1 = 0{,}64 \sin(b\,\pi) \ldots\ldots (cos)$
$A_2 = 0{,}32 \sin(2b\pi) \ldots\ldots (cos)$
$A_n = \frac{0{,}64}{n} \sin(n\,b\,\pi) \ldots\ldots (cos)$

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

1—32. Rezgés és sugárzás

Rezgés az energia periódikus vándorlása valamely zárt, rezgőképes rendszerben.

Sugárzás az energia hullámjellegű vagy tömegjellegű (korpuszkuláris) energiahordozása a szabad térben.

A rezgőképes rendszer lehet mechanikus (pl. egy rúgó rugalmassága és tömege) vagy villamos (önindukció és kapacitás) természetű. Az energia a kinetikus (mozgó tömeg, mágneses tér) és a potenciális (felhalmozott energia, villamos tér) alak között ingadozik.

Szabadrezgések. Csillapodó szinusz-lefolyásúak.

Önfrekvencia az a rezgésszám, amellyel egy rezgőrendszer szabadrezgéseket végez.

Csillapítás a rezgések ellen ható erő (mechanikus surlódás, villamos ellenállás), amely a szabadon rezgő rendszer amplitudóinak lecsengését okozza (csillapított rezgések).

Csillapítatlan rezgések akkor keletkeznek, ha folyamatos energiapótlással a rezgőrendszerben a csillapítást kiegyenlítjük.

Rezonancia az önfrekvencia egyezése az energiaforrás frekvenciájával, amely a legkisebb energiapótlás mellett is a legnagyobb rezgésteljesítményt adja.

Kényszerrezgés létesül, ha az energiaforrás frekvenciája eltér az önfrekvenciától.

Egyszerűsített hanglétra a 440 Hz-es a_1 hangra felépítve.

C	D	E	F	G	A	H	A hang neve
16,4	18,3	20,6	21,8	24,5	27,5	30,5	Szubkontra
32	36	41	43	49	55	61	Kontra
65	73	82	87	98	110	123	Nagy
130	147	165	175	196	220	247	Kis
261	294	330	350	392	440	495	Egyvonalas
522	588	660	700	785	880	990	Kétvonalas
1044	1176	1320	1400	1570	1760	1980	Háromvonalas
2088	2350	2640	2780	3140	3520	3951	Négyvonalas
4186	4698	5274	5588	6272	7040	7902	Ötvonalas

1. Mechanikus rezgések a rádiótechnikában mindenekelőtt mint **hangok** töltenek be fontos szerepet.

Hallható rezgések (hallható hang) 16—20 000 Hz.

Nemhallható rezgések:

a) **infrahang** (rezgések a hallhatóság határa alatt);

b) **ultrahang** (rezgések a hallhatóság határa felett) egészen az *URH*-tartományig.

(Továbbiak még az Ultrahang c. fejezetben.)

2. Villamos rezgések

Hálózatifrekvencia rendszerint 50 Hz.

Hangfrekvencia (HF) 16—20 000 Hz.

Rádiófrekvencia (RF) 2 kHz—300 000 MHz (részletezve a 567. oldalon levő táblázatban).

3. Elektromágneses hullámok keletkeznek villamos-rezgések kisugárzásakor. Ezek lehetnek:

a) **rádióhullámok,**

b) **hő- és fénysugarak.**

Infravörös sugaraknak nevezzük azokat az üveg és kristályok által könnyen elnyelődő láthatatlan hősugarakat, amelyek hullámhossza 1000—1 μ.

Látható fény keletkezik testek hevítésénél, továbbá foszforeszkálás, fluoreszkálás vagy vegyi hatások következtében. Hullámhosszuk 0,8—0,4 μ.

Színsávok

Fény	μ-ban	MHz-ben
Vörösfény	0,77—0,60	$3{,}9 \cdot 10^8$—$5 \cdot 10^8$
Sárgafény	0,60—0,57	$5 \cdot 10^8$—$5{,}3 \cdot 10^8$
Zöldfény	0,57—0,49	$5{,}3 \cdot 10^8$—$6{,}1 \cdot 10^8$
Kékfény	0,49—0,43	$6{,}1 \cdot 10^8$—$7 \cdot 10^8$
Ibolyafény	0,43—0,39	$7 \cdot 10^8$—$7{,}7 \cdot 10^8$

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Különféle színek hullámhossza és rezgésszáma

Szín	μ-ban	Hz-ben
Középbarna	**0,7647**	$392{,}3 \cdot 10^{12}$
B	0,68671	$436{,}8 \cdot 10^{12}$
Középpiros	**0,6817**	$440{,}1 \cdot 10^{12}$
C	0,6563	$457{,}1 \cdot 10^{12}$
Középnarancs	**0,6149**	$487{,}9 \cdot 10^{12}$
D	0,58961	$508{,}8 \cdot 10^{12}$
D	0,58901	$509{,}3 \cdot 10^{12}$
Középsárga	**0,5600**	$535{,}7 \cdot 10^{12}$
E (közép)	0,52697	$569{,}3 \cdot 10^{12}$
Középcián	0,4752	$631{,}5 \cdot 10^{12}$
Középkék	**0,4418**	$679{,}1 \cdot 10^{12}$
G (közép)	0,4308	$696{,}4 \cdot 10^{12}$
Középibolya	**0,4127**	$726{,}9 \cdot 10^{12}$
H	0,3968	$755{,}9 \cdot 10^{12}$
Középlevendula	**0,3873**	$774{,}6 \cdot 10^{12}$
A szem maximális érzékenysége	**0,555**	$540{,}0 \cdot 10^{12}$

Normál hullámhossz. Spektroszkopikus mérésekre normáliaként a vörös kadmiumvonal szolgál, amelynek hullámhosszát 0,643 850 34 μ-ban állapították meg. Ez az érték levegőn 20 C°, 760 Hg mm légnyomásnál érvényes.

$$1\ \mathrm{m} = 1\,553\,146{,}13\ \lambda_{Cd\,\mathrm{vörös}}$$

Ultraibolya (ibolyántúli) sugarak. Kozmikus eredetű vagy kvarclámpával előállított láthatatlan fénysugarak, ezeket az üveg elnyeli. Hullámhosszuk 0,38—0,015 μ.

c) ***x*-sugarak** (röntgensugarak).

Akkor keletkeznek, amikor nagysebességű elektronok kemény elektródába ütköznek. Nagy áthatolóképességük van. Hullámhosszuk 200—0,05 angström.

d) ***γ*-sugarak** (gammasugarak).

Kozmikus eredetűek, vagy rádióaktív anyagok sugározzák ki. Különösen nagy áthatoló- és ionizáló-képességűek. Hullámhosszuk 0,5—0,0005 angström.

e) **Kozmikus sugárzás.**

Kozmikus eredetű γ-sugarak. Hullámhosszuk 0,0003—0,000 01 angström.

4. Anyagi (korpuszkuláris) **sugárzás:**

α-sugarak, héliumatommagok kb. 10 000 km/s sebességűek.

β-sugarak, elektronok, amelyeknek sebessége megközelíti a fény sebességét.

Színkeverés. *Összegezéssel* való (additív) színkeverésnek nevezzük a módot, ahogyan valamilyen színű fényt egy másik színű fényhez hozzáadunk (pl. vetítőkészülékkel színes köröket vetítünk). A három alapszín: vörös, zöld és kék keverésével megközelítőleg a spektrum összes színei előállíthatók. E színkeverési mód jellemzője, hogy az eredményül kapott szín mindig sötétebb — fényt nyeletünk el —, mint az eredeti színek. Szubsztraktív színkeveréssel találkozunk a háromszínnyomásnál, a színes fényképezésnél stb.

Fényvisszaverődés. A **fehér színű** test az őt megvilágító **fehér színű** fényből semmit sem nyel el, hanem a fénysugarakat teljes mértékben visszaveri. Fekete színű test a ráeső fehér fényből minden hullámhosszúságú sugarat elnyel, azaz semmit nem ver vissza. A fekete szín nem bizonyos színű és hullámhosszúságú fénysugarat jelent, hanem a fény teljes hiányát.

Fluoreszkálás. Különböző testek a rájuk eső fényt visszaverik és szétszórják más törésű fényként. Egy bizonyos hullámhosszú fény abszorbeálódik és más hullámhosszú sugárzódik ki. Minden abszorbeált fényenergia ismét felléphet mint fény. Kémiai és meleghatások hiányoznak.

Foszforeszkálás. Foszforeszkáláson a fény keletkezését értjük, pl. lassú oxidáció, melegítés folyamán, vagy különböző anyagoknak azt a tulajdonságát, hogy előzetes megvilágítás után (különösen ibolyántúli sugarakkal) a sötétben tovább világítanak.

Reflexió. Ha a fény **útjában** egy testhez ér, akkor **vagy átmegy, vagy elhajlik** rajta, vagy abszorbeálódik benne, vagy visszaverődik róla. Durva felületen szétszórtan, csiszolt felületen pedig úgy verődik vissza (reflektálódik), hogy a beeső és a visszaverődő szög azonos és hogy a beeső és a tükrözött fénysugár a beesési merőlegessel egy síkban van. A test által visszavert és a ráeső fény viszonyát visszaverőképességnek nevezzük, ami néhány testnél az alábbi:

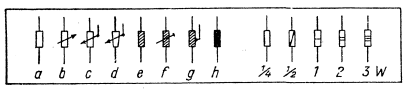
Test	%	Test	%
Üzüsttükör	95	Nikkel	62
Tükör ezüstbevonatú	88	Sárga felület	40
Fehér felület	80	Grafit	23
Arany	85	Szén	7
Higany	73	Üvegfelület	5
Tükör higanybevonata	71	Fekete bársony	0,4

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

2. A rádiótechnika alapjai

2—1. Ohmos ellenállások



Rajzjelek: *a* rétegellenállás; *b* változtatható ellenállás; *c* feszültségosztó (potenciométer) lineáris görbével; *d* feszültségosztó (potenciométer) logaritmikus görbével; *e* huzalellenállás; *f* beállítható huzalellenállás; *g* huzallellenállás leágazással; *h* különleges (mérő) ellenállás. Az ábra jobboldalán: az ellenállások *terhelhetőségének* jelzése a rádiós gyakorlatban.

Ohmos ellenállás (R) az az ellenállás, amely egy villamos vezetőben az elektronáramlással szemben fellép. Az ellenállás leküzdéséhez szükséges teljesítmény hővé, illetve magasabb hőmérséklet mellett részben fénnyé alakul át.

Egyenáram esetén az ohmos ellenállást az anyag vezetőképessége (fajlagos ellenállása ϱ, vagy fajlagos vezetőképessége $\varkappa$) és mérete egyértelműen meghatározzák.

Az összefüggéseket az R ellenállás, az I áram, az U feszültség, és az N teljesítmény között az Ohm-törvénynyel és a teljesítményképlettel határozhatjuk meg (táblázat).

Váltakozóáram esetén az áramkörben lható vezetékellenállás más értékeket vehet fel, mint egyenáramnál. Minden vezeték, különösen a hurokalakú vezeték (tekercs) induktivitása a frekvencia növekedésével megnöveli a hatékony ellenállást. Igen nagy frekvenciánál a vezető önkapacitása is szerepet játszhat. Ezért váltakozóáramnál a **látszólagos ellenállás** (impedancia) már nemcsak a teljesítményt felhasználó **valóságos (ohmos) ellenállásból** áll, hanem ezt kiegészítik az energiát felvevő, de visszaszolgáltató **reaktív-ellenállások** (reaktanciák) is.

2—11. Ohm-törvény és teljesítményszámítás

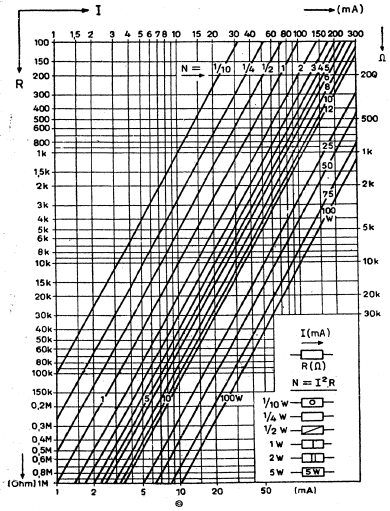
U Volt (V) $1V = 10^8$ el.m.e $= 0{,}0033$ el.szt.e		I Amper (A) $1A = 0{,}1$ el.m.e $= 3 \cdot 10^9$ el.szt.e	
$V = A \cdot \Omega = mA \cdot k\Omega$ $mV = \mu A \cdot M\Omega = mA \cdot \Omega$	$U = I \cdot R$	$I = \frac{U}{R}$	$A = \frac{V}{\Omega}$ $mA = \frac{V}{k\Omega} = \frac{mV}{\Omega}$ $\mu A = \frac{V}{M\Omega}$
$V = \frac{W}{A} = \frac{1000W}{mA} = \frac{mW}{mA}$ $mV = \frac{10^6 W}{mA}$	$U = \frac{N}{I}$	$I = \frac{N}{U}$	$A = \frac{W}{V}$ $mA = \frac{1000W}{V} = \frac{mW}{V} = \frac{10^6 W}{mV}$
$V = \sqrt{W \cdot \Omega} = 31{,}5\sqrt{W \cdot k\Omega}$ $V = 1000\sqrt{W/M\Omega}$	$U = \sqrt{N \cdot R}$	$I = \sqrt{\frac{N}{R}}$	$A = \sqrt{\frac{W}{\Omega}}$ $mA = 1000\sqrt{\frac{W}{\Omega}} = 31{,}5\sqrt{\frac{W}{k\Omega}}$
$1V = 1000mV = 10^6 \mu V$ $1mV = 1/1000\,V$	U	I	$1A = 1000mA = 10^6 \mu A$ $1mA = 1/1000A$
$1000\Omega = 1k\Omega$ $10^6\Omega = 1M$ $1000k\Omega = 1M\Omega$	R	N	$1000W = 1kW$ $1W = 1/1000kW$
$\Omega = \frac{V}{A}$ $k\Omega = \frac{V}{mA}$ $M\Omega = \frac{V}{\mu A}$	$R = \frac{U}{I}$	$N = U \cdot I$	$W = V \cdot A = \frac{V \cdot mA}{1000}$ $mW = V \cdot mA$
$\Omega = \frac{V^2}{W}$ $k\Omega = \frac{V^2}{1000W}$ $M\Omega = \frac{V^2}{10^6 W}$	$R = \frac{U^2}{N}$	$N = \frac{U^2}{R}$	$W = \frac{V^2}{\Omega}$ $W = \frac{V^2}{1000k\Omega} = \frac{mV^2}{10^9 k\Omega}$
$\Omega = \frac{W}{A^2}$ $k\Omega = \frac{1000W}{mA^2}$ $M\Omega = \frac{W}{\mu A^2}$	$R = \frac{N}{I^2}$	$N = I^2 R$	$W = A^2 \Omega$ $W = \frac{mA^2 \cdot k\Omega}{1000} = mA^2 M\Omega$
R: Ohm (Ω) $1\Omega = 10^9$ el.m.e $= 1{,}11 \cdot 10^{-10}$ el szte		N: Watt (W) $1W = 10^7$ el.m.e $= 10^7$ el szt.e	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

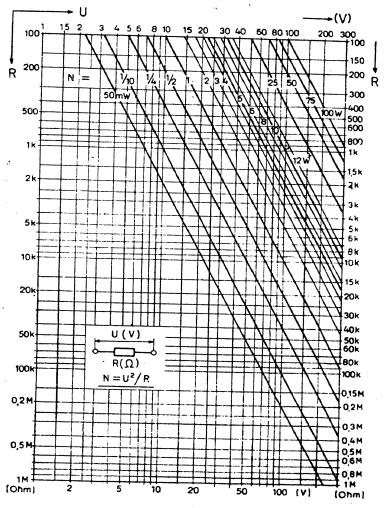
Ellenállásterhelés

(az áramtól függően)



Ellenállásterhelés

(a feszültségtől függően)



Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

2—111. Vezetékek ellenállásának számítása

Alapelv. A vezeték villamos ellenállása elsősorban az anyagtól függ. Az ellenállás a vezeték (l) hosszával növekszik, míg a (q) keresztmetszet nagyobbodásával csökken. Ezenkívül a legtöbb használatos anyagnál a hőmérséklet növekedésével az ellenállás is növekszik; egyeseknél viszont csökken.

Jellemző értékek

a) **fajlagos ellenállás** (ϱ). Az 1 m hosszú és 1 mm² keresztmetszetű vezeték ellenállása ohm-ban.

b) **fajlagos vezetőképesség** ($\varkappa$). Az 1 m hosszú és 1 mm² keresztmetszetű vezeték vezetőképessége siemens-ben (S) a fajlagos ellenállás fordított (reciprok) értéke ($\varkappa = 1/\varrho$).

c) **hőegyüttható** (α). A vonatkozó anyag 1 ohmos darabjának ellenállásváltozását adja akkor, amikor a vezető hőmérséklete 1 C°-kal változik. Ez lehet pozitív (ellenállásnövekedés hőemelkedésnél) vagy negatív (ellenállárscsökkenés hőemelkedésnél).

Ellenállás ($t = 20$ C°)	$R_{(\Omega)} = \varrho_{20}\frac{l}{a} = \frac{l}{\varkappa_{20}\cdot q}$ (m) (mm²)	1mm² q(mm²) 1m l(m) ϱ R
Vezetőképesség ($G = 1/R$)	$G_{(S)} = \frac{q}{\varrho_{20}\cdot l} = \varkappa_{20}\cdot\frac{q}{l}$ (mm²) (m)	
Fajlagos ellenállás (Hőmérséklet t_x)	$\varrho_t = \varrho_{20}\cdot(1+\alpha\cdot\Delta t)$	$\Delta t_{(°C)} = t_x - 20$
Ellenállás (Hőmérséklet t_x)	$R_t = R_{20}\cdot(1+\alpha\cdot\Delta t)$	
Hőmérsékletváltozás (R_m = meleg) (R_h = hideg)	$\Delta t_{(°C)} = \frac{R_m - R_h}{\alpha\cdot R_h}$	$\Delta t_{(°C)} = 235\cdot\frac{R_m - R_h}{R_h}$ (cu!)
Szükséges vezeték-hossz (R ohmhoz)	$l_{(m)} = \frac{q\cdot R}{\varrho}\ \frac{(mm^2)(\Omega)}{} = \varkappa\cdot q\cdot R = 57\cdot q\cdot R$ (cu!)	

2—112. Rézhuzalok súlya és ellenállása 20 C°-on

(gyakoribb huzalátmérőkre)

Átmérő (mm)	Keresztmetszet (mm²)	1000 m súlya (kg)	1 kg hossza (m)	1 Ω hossza (m)
0,05	**0,002**	0,0175	57 140	0,112
0,06	**0,0028**	0,0252	39 680	0,162
0,07	**0,0039**	0,0343	29 150	0,22
0,08	**0,005**	0,0448	22 320	0,287
0,09	**0,0064**	0,0567	17 637	0,634
0,1	**0,0079**	0,07	14 286	0,449
0,15	**0,0177**	0,1575	6 349	1,1
0,2	**0,0314**	0,28	3 571	1,795
0,25	**0,0491**	0,4375	2 286	2,805
0,3	**0,0707**	0,63	1 587,3	4,039
0,35	**0,0962**	0,8575	1 166,2	5,498
0,4	**0,1257**	1,12	892,9	7,181
0,45	**0,159**	1,4175	705,5	9,088
0,5	**0,1963**	1,75	571,4	11,22
0,55	**0,2376**	2,118	472,3	13,576
0,6	**0,2827**	2,52	396,8	16,157
0,65	**0,3318**	2,957	338,1	18,96
0,7	**0,3848**	3,43	291,5	21,99
0,75	**0,4418**	3,977	254	25,25
0,8	**0,5027**	4,48	223,2	28,72
0,9	**0,6362**	5,67	176,3	36,35
1	**0,7854**	7	142,8	44,88
1,5	**1,7761**	15,75	63,4	100,98
2	**3,1415**	28	35,7	179,52

Átmérő: $d = 0{,}5\sqrt{5\cdot q}$ [mm] [mm²] **Keresztmetszet:** $q = 0{,}8\cdot d^2$ [mm²] [mm]

Csupasz rézhuzalok átmérője, keresztmetszete és súlya. (3. táblázat, 550. oldal).

Rézhuzalok külső átmérője (4. táblázat, 551. oldal).

Rézhuzalok terhelhetősége (5. táblázat, 552. oldal).

Alumíniumhuzalok súlya és ellenállása (6. táblázat, 553 old.).

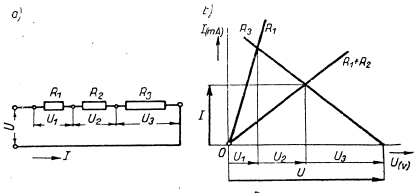
Ellenállástuzalok ellenállása és kiolvadási áramerőssége (7. táblázat, 554. oldal).

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

2—12. Ellenállások

2—121. Ellenállások soros kapcsolása



a) kapcsolás; *b)* grafikus ábrázolás

Eredőellenállás (R) = részellenállások összege (l. a képletek táblázatát).

Áramerősség (I) a zárt áramkör minden helyén állandó:

$$I = U/R.$$

Feszültségesés (U) az áramkör egy részellenállásán:

$$U_1 = I \cdot R_1, \quad U_2 = I \cdot R_2.$$

Részfeszültségek összege (beleértve az áramforrás belső feszültségesését is) = elektromotoros erő (EME)

$$U_1 + U_2 + U_3 + \ldots\ldots = U = E.$$

A részfeszültségek arányosak az ellenállásokkal.

A legnagyobb ellenállás mentén jelentkezik a legnagyobb feszültségesés.

Áramerősségváltozás ellenállásváltozásnál

Az R_s ellenállásnak az áramkörbe történő be- vagy kikapcsolása (pl. egy árammérő bekapcsolása).

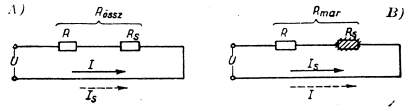
A) **Ellenállásnövekedés** R_s értékkel:

$$(R_{össz} = R + R_s).$$

Új áramérték ($I_s < I$): $\quad I_s = I \dfrac{R}{R + R_s}$

Áramcsökkenés %-ban: $p = 100 - 100 \dfrac{R}{R + R_s}$.

A részellenállások feszültségesései azonos arányban változnak.



B) **Ellenállásesökkenés** az R_s értékkel

$$(R_{mar} = R_{össz} - R_s).$$

Új áramérték ($I_s < I$) $\quad I_s = I \dfrac{R}{R - R_s}$.

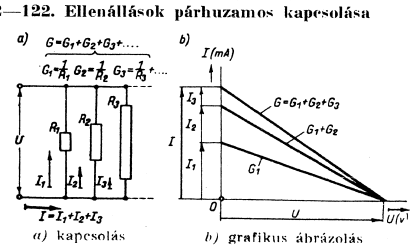
Áramnövekedés %-ban: $p = 100 \dfrac{R}{R - R_s} - 1$.

Megjegyzés: Az $R_{össz}$, illetve R_{mar} ellenállások mellett az áramforrás belső ellenállását is számításba kell venni (ami gyakran elhanyagolható).

Példa (*A*)-hoz): $R = 100\ \Omega$, $I = 10$ mA, az áramkörbe bekapcsolva $R_s = 15\ \Omega$.

$$I_s = 10\ (100/85 - 1) = 11{,}8\ \text{mA},$$
$$p = 100\ (100/85 - 1) = 11{,}8\ \%.$$

2—122. Ellenállások párhuzamos kapcsolása



a) kapcsolás *b)* grafikus ábrázolás

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Eredőellenállás (R) = részellenállások fordított (reciprok) értékei összegének fordított (reciprok) értéke, vagy másképpen a vezetőképességek összegének reciprok értéke.

Eredővezetőképesség (G). Az összes részvezetőképességek összege.

Feszültségesés (U). A párhuzamosan kapcsolt részellenállások mindegyikén egyenlő:

$$U = I \cdot R.$$

Áramerősség (I). Az osztatlan ágban folyó I eredőáram a részáramok összege (Kirchhoff I. törvénye):

$$I = I_1 + I_2 + I_3 + \ldots .$$

A részáramok kiszámíthatók az U feszültségesésből:

$$I_1 = U/R_1; \quad I_2 = U/R_2 \text{ stb.}$$

A részáramok a részellenállásokkal fordítottan arányosak (Kirchhoff II. törvénye). A legkisebb részellenálláson a legnagyobb részáram folyik keresztül:

$$I_1 : I_2 = R_2 : R_1 \text{ stb.}$$

Ha az áramforrás belsőellenállása nem hanyagolható el, akkor párhuzamos kapcsolásnál az áramerősség változásával az U is megváltozik. (Az áramkör számítását úgy kell elvégezni, mint a vegyes kapcsolásnál.)

Áramerősségváltozás ellenállásváltozásnál

Az R_p ellenállásnak az áramkörbe történő be- vagy kikapcsolása (pl. egy feszültségmérő bekapcsolása).

A) **Ellenállásesökkenés** az R_p párhuzamos ellenállás bekapcsolásával:

Új áramérték: $(I_{össz} > I)$; $I_{össz} = I \cdot \left(1 + \dfrac{R}{R_p}\right)$.

Áramnövekedés %-ban: $p = 100 \cdot \dfrac{R}{R_p}$.

Példa [*A*)-hoz]: $R = 100$ kΩ, $I = 1$ mA, $R_p = 200$ kΩ.

$I_{össz} = 1\ (1 + 100/200) = \mathbf{1.5\ mA}$;

$p = 100 \cdot 100/200 = \mathbf{50}$%.

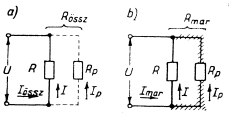
B) **Ellenállásnövekedés** az R_p párhuzamosellenállás kikapcsolásával:

Új áramérték: $(I_{már} < I)$; $I_{már} = I \cdot \dfrac{R_p}{R_p + R}$.

Áramesökkenés %-ban: $p = 100 \cdot \dfrac{R}{R + R_p}$.

Szükséges R_p párhuzamos ellenállás egy kívánt R_2 ellenállásérték eléréséhez, ha az R_1 ellenállás adott:

$$R_p = R_2 \frac{R_1}{R - R_2}.$$



2—123. Feszültségosztó (Potenciométer)

Kimenőfeszültség

$$U_2 = U \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

A) **Terheletlen**

Szükséges előtétellenállás

$$R_1 = \frac{U - U_2}{I}\ \frac{(V)}{(mA)} = (k\Omega)$$

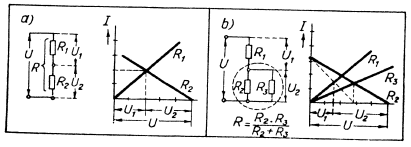
B) **Terhelt**

Kimenőfeszültség

$$U_p = U \cdot \frac{R}{R + R_1} = \frac{U}{\dfrac{R_1 + R_2}{R_2} + \dfrac{R_1 + R_2}{R_3} - \dfrac{R_2}{R_3}}$$

Szükséges előtétellenállás

$$R_1 = \frac{U - U_2}{I_2 + I_3}\ \frac{(V)}{(mA)} = (k\Omega)$$



Feszültségosztó *a*) terheletlen *b*) terhelt.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

2—124. Bőrhatás

A vezetékek látszólagos ellenállása nagyfrekvenciákon a bőrhatás (áramkiszorítás) következtében nagyobb az ohmos ellenállásnál. Az áramsűrűség a vezeték közepe felé exponenciálisan csökken, úgyhogy gyakorlatilag a frekvencia növekedésével mind vékonyabb vezetőréteg működik áramvezetőként. Rádiófrekvenciákra nézve ennek a rétegnek ohmos ellenállása határozza meg a látszólagos ellenállást. Gyakorlatilag ez a hatás csak a rövidhullámok tartományában jelentkezik észrevehetően.

A vezetőréteg vastagsága (V_r) az a mélység, amelyben a vezetőfelület áramsűrűsége 36%-ra csökken:

$$\underset{[\mu]}{V_r} = 500 \sqrt{\frac{\varrho}{\underset{[\mathrm{MHz}]}{f}}} \quad \text{vagy} \quad \underset{[\mu]}{V_r} = 29 \sqrt{\underset{[m]}{\varrho/\lambda}}.$$

Behatolási mélység (V_m) az a mélység, amelyben az áramsűrűség az érték 1/100-adára csökken ($V_m = 4{,}6 \cdot V_r$). Nagyfrekvenciáknál elegendő a vezetőréteg vastagságát V_m-mel egyenlővé tenni, vagy legalább ezt a réteget kiváló vezetőképességű anyagból készíteni (ultranagyfrekvenciás vezetőknél a felület ezüstözése).

Ultranagyfrekvenciás látszólagos ellenállás egy, a visszavezetéstől nem befolyásolt egyenes vezetőben:

$$\underset{[\Omega]}{R} = 0{,}11 \cdot \underset{[\mathrm{cm}]}{l/d} \sqrt{\underset{[\mathrm{cm}]}{\varrho/\lambda}}.$$

Ultranagyfrekvenciás látszólagos ellenállás réz és ezüstvezetőkben az ohmos ellenállás v-szeresére növekszik.

$$v = 70 \cdot \underset{[\mathrm{mm}]}{d} / \sqrt{\underset{[\mathrm{m}]}{\lambda}}.$$

Áramtömörülés a tekercsekben úgy keletkezik, hogy a szomszédos menetek közelhatására (illetve az azok által keltett keresztirányú váltakozó mágneses erőtér hatására) az áram a frekvencia növekedésével mindinkább a menet belső felére tömörül. (A merőleges mágneses tér veszteségei a látszólagos ellenállás növekedése folytán.) Ezek a veszteségek már a KF-sávban is fellépnek, ezért csökkentésükre osztott (litze) huzalanyagot használnak.

2—2. Kapcsolások

2—21. Színkulcs kapcsolási elemek jelölésére

A szovjet, angol és amerikai gyártmányú ellenállások, kondenzátorok és vezetékek egyértelmű megjelölésére az ú. n. egységes színkulcs szolgál. Ismeretesek más színkulcsok is. A megjelölések a szivárvány színeit veszik alapul olyképpen, hogy a páros számokat az alapszínekkel, a páratlan számokat pedig a keverékszínekkel jelölik.

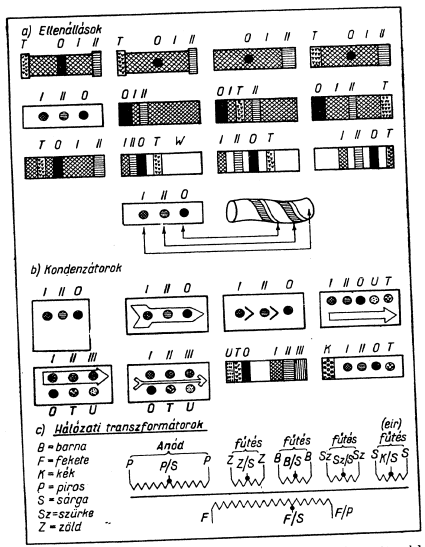
Ellenállások és kondenzátorok. Az értékeket ellenállásokra mindig Ω-ban, illetve kondenzátorokra pF-ban adják meg.

A színek jelentése

Szín	I, II, III 1., 2. és 3. szám	O Nullák száma	T Tűrés, %	W Kivitel, vagy terhelhetőség	U Vizsgálati feszültség, V	K Hőegyüttható
Fekete	0	—	—	réteg	—	—0,003
Barna	1	1	1		100	—0,0008
Piros	2	2	2		200	—0,0015
Naranes	3	3	3		300	0,0022
Sárga	4	4	4		400	—0,0033
Zöld	5	5	5		500	—0,0047
Kék	6	6	6		600	—0,0075
Viola	7	7	7		700	
Szürke	8	8	8		800	
Fehér	9	9	9	huzal	900	
Arany		× 0,1	5		1000	
Ezüst		× 0,01	10		2000	
Szín nélkül			20	huzal	500	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5



Ha az egyik színgyűrű hiányzik (l. a táblázatot), akkor ezt a hiányzó értéket a test színértéke adja meg.

Tekercsek és csatlakozóvezetékek

Szín	Tekercs	Vezeték	Hangszóró
Kék	Előcső anódja	Anódok	
Barna	Alváz, szabályozófeszültség	Árnyékolórács	
Sárga	Oszcillátorrács	Anódfeszültség	
Szürke	Bemenőrács		Gerjesztőtekercs leágazása
Zöld	Vezérlőrács	Szabályozófeszültség	Lengőcséve vége
Narancs	Oszcillátor-anód		
Piros	Anód	Anódfeszültség	
Fekete	Föld, vezérlőrács szabályozófeszültség	Föld	Lengőcséve kezdete
Ibolya		Katódvezeték	
Fehér		Antenna	
Zöld, fekete	Dióda részére leágazás		

Hangfrekvenciás transzformátorok

Szín	Be- és kimenő transzformátor	Ellenütemű /push-pull/ transzformátor
Kék	Anód (primer)	Bemenőtranszformátornál: **sárga:** második rács
Barna	Anódleágazás (primer)	
Sárga	Rácsleágazás (szekunder)	
Zöld	Rács (szekunder)	Kimenőtranszformátornál: **barna:** második anód
Piros	Pozitív feszültség (primer)	
Fekete	Alváz (szekunder)	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Telepvezetékek

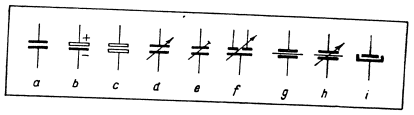
Fűtőfeszültség	Anódfeszültség	Rácsfeszültség
Fekete (—) mínusz	**Kék** legnagyobb feszültség	**Zöld** legnagyobb feszültség
Piros (+) plusz	**Fehér** közepes feszültség	**Naranes** közepes feszültség
	Sárga (—) mínusz	**Barna** (+) plusz feszültség

Kordel (zsinór)-ellenállások

Az átmenőerek vagy fekete-piros, vagy piros-kék jelölésűek. A harmadik ér (ellenálláshuzal) következőképpen van színezve:

Szín	Ellenállás ohm	Biztosítók	
		Szín	mA
Sárga	135	**Fekete**	60
Kék	160	**Szürke**	100
Fehér	180	**Piros**	150
Zöld	200	**Sötétkék**	1000
Világosbarna	220	**Világoskék**	1500
Naranes	260	**Purpurvörös**	2000
Szürke	290	**Fehér**	3000
Gesztenyebarna	315—320	**Fekete-fehér**	5000
Sötétbarna	350—360		

2—23. Kapacitás és kondenzátorok



a tömbkondenzátor; *b* elektrolit-kondenzátor (polarizált); *c* elektrolit-kondenzátor (bipoláris); *d* forgókondenzátor; *e* kiegyenlítő-kondenzátor (trimmer); *f* differenciál-kondenzátor; *g* csillám- vagy kerámiaszigetelésű kondenzátor; *h* u. a. változtatható; *i* elektrolit-kondenzátor régebbi jelölése.

Kapacitás egy vezető, illetve két szembenálló szigetelt vezetőfelületből álló kondenzátor befogadóképessége (nyugvó villamosenergia tárolására).

Kapacitásérték (C). A kondenzátorba vezetett Q töltésmennyiség és a kondenzátoron keletkező U feszültség viszonya ($C = Q/U$). Az U feszültség eléréséhez szükséges villamos töltésmennyiség tehát $Q = C \cdot U$. A töltési energia a megosztott töltések között keletkezett villamos térben (— villamos erővonalak a negatív potenciálú ponttól a pozitívpont felé —) tárolódik.

Dielektromos anyagok azok a dielektrikumok, amelyeknek dielektromos állandója $\varepsilon > 1$. Az ilyen anyagokból álló és a kondenzátor fegyverzetei közé helyezett közbenső rétegek sűrítik a villamos teret, s ezzel növelik a kondenzátor kapacitását (l. a 8. táblázatot).

A kapacitás mértékegysége a farad (F), de gyakorlatban kisebb egységeit a μF-ot, a nF-ot és a pF-ot használjuk. Átszámítását l. a 65. oldalon lévő táblázatban.

A szigetelőanyag **dielektromos tényezője** a szigetelőanyaggal szigetelt kondenzátor kapacitásának és a vele megegyező fegyverzetekkel ellátott, azonos méretű, de légszigetelésű kondenzátor kapacitásának hányadosa. A dielektromos állandó jele: ε.

Veszteségi szög a szigetelőanyaggal szigetelt kondenzátorban váltakozófeszültség hatására folyó áram vektora és a feszültségvektor által bezárt szög pótszöge. A veszteségi szög jele: δ.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Veszteségi tényező a szigetelőanyaggal szigetelt kondenzátorban váltakozófeszültség hatására fellépő veszteségnek és a kondenzátor meddőteljesítményének hányadosa. A veszteségi tényező egyenlő a veszteségi szög tangensével. Jele: tg δ.

A veszteségi tényező kicsinysége miatt célszerű annak 10 000-szeresét használni. Jele: 10^4 tg δ.

Veszteségi szám a szigetelőanyaggal szigetelt kondenzátorban váltakozófeszültség hatására fellépő veszteségnek és egy az előzővel megegyező fegyverzetekkel ellátott, de légszigetelésű kondenzátor meddő teljesítményének hányadosa. A veszteségi szám egyenlő a szigetelőanyag dielektromos állandójának és veszteségi tényezőjének szorzatával. Jele: ε tg φ.

Szigetelőanyagok dielektromos állandói és veszteségi számai a 3. táblázatból vehetők ki.

Folyadékok dielektromos állandója (ε) 18 C°-nál

Aceton	21,5	Olívaolaj	3,1
Benzol	2,3	Parafinolaj	2,2
Etilalkohol	26,0	Petróleum	2,1
Etiléter	4,3	Ricinusolaj	4,6
Glicerin	9,7	Széntetraklorid	2,2
Kloroform	5,2	Terpentin	2,3
Metilalkohol	32,0	Toluol	2,3
Nitrobenzol	36,4	Víz	80,0

Gázok 1; **Levegő 1,00 06**; Vákuum 1.

Egyenáramnál a feltöltött veszteségmentes kondenzátor végtelen nagy ellenállást jelent (záróhatás, egyenáramú feszültségek elreteszelése). Ellenálláson át végzett feltöltés vagy kisütés exponenciális jellegű (időállandó: τ).

Váltakozó áramnál a veszteségmentes kondenzátor a növekvő frekvenciával csökkenő, teljesítmény nélküli X_C *reaktív-ellenállást* képvisel és a feszültségtől 90°-kal ($^1/_4$ periódussal) sietős *reaktív-áramot* okoz.

A soros és párhuzamos kapcsolási lehetőségek számítása a 60. oldalon.

Csillapítási ellenállása gyakorlatilag minden kondenzátornak van, amely Z komplex-ellenállást (61. oldal), aktív áramösszetevőt és ezek következtében egy $\varphi < 90°$ fázisszöget okoz. Ezenfelül a hozzávezetések és a fegyverzetek induktivitása következtében a kondenzátornak önrezgésszáma is van.

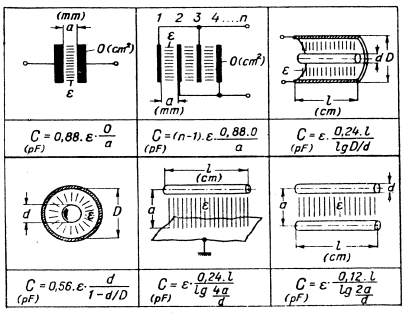
Csillapítás: $D_C = \text{tg } \vartheta = r/X_C$ (soros csillapítás),

$D_C = \text{tg } \vartheta = X_C/R$ (párhuzamos csillapítás).

Kapacitások a gyakorlatban

a) **Szórt kapacitások** (mint szerelési és csőkapacitás).

b) **Kapcsolási elemek** különféle nagyságrendben pF-től 1000 μF-ig, hangoló- és tömbkondenzátorok alakjában.



Képletek a kapacitás kiszámításához

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Néhány szigetelőanyag hőegyütthatója

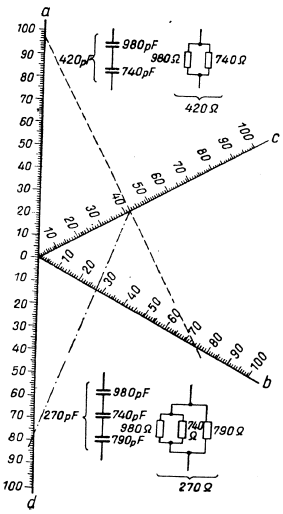
Szigetelőanyag	Hőegyüttható α ($\triangle C/C°$)
Calit	$+0{,}6—1 \cdot 10^{-4}$
Csillám	$+1 \cdot 10^{-4}$
Ergan	$+1{,}2—1{,}6 \cdot 10^{-4}$
Frekventa	$+1{,}2—1{,}6 \cdot 10^{-4}$
Kerafar	$—3{,}4— —7{,}4 \cdot 10^{-4}$
Kondenza	$—3{,}4— —7{,}4 \cdot 10^{-4}$
Minosüveg	$+2{,}9 \cdot 10^{-4}$
Papírkondenzátorok	$+150—200 \cdot 10^{-6}$
Porcelán	$+5—6 \cdot 10^{-4}$
Rutin K6	$+10 \cdot 10^{-6}$
Rutin K140	$—650 \cdot 10^{-6}$

Hőkiegyenlítés. Különösen az oszcillátorkörökben szükséges a hőmérsékletváltozás következtében fellépő kapacitásváltozások kiegyenlítése. Ehhez rendszerint két ellentétes hőegyüttható kondenzátor párhuzamos kapcsolását alkalmazzák. A kívánt α hőegyüttható eléréséhez szükséges párhuzamos kondenzátor kapacitását a következő képletekből számíthatjuk ki:

$$C_1 = \frac{\alpha - \alpha_2}{\alpha_1 - \alpha_2} \cdot C \quad \text{és} \quad C_2 = \frac{\alpha - \alpha_1}{\alpha_2 - \alpha_1} \cdot C.$$

Az anyagállandók táblázata (2. táblázat), felsorolja a rádiótechnikában felhasznált legfontosabb anyagok jellemző adatait és tetszőleges anyagú, méretű és hőmérsékletű vezetők vezetőképességeinek, illetve ellenállásainak kiszámításához szükséges képleteket. α megadott értékei pontosan csak körülbelül 100 C° hőmérsékletig érvényesek, erősebb felmelegedésnél az α már hőmérsékletfüggővé válik. A manganin gyakorlatilag hőmérsékletfüggetlen. A vezető megmért ellenállásváltozásából a hőmérséklete is megállapítható (a tekercselés hőfokának kiszámítása). Ötvözeteknél az összes megadott értékek csak tájékoztató értékeknek tekinthetők, mert erősen függenek a keverési aránytól,

2-23. Párhuzamos R és soros C meghatározása

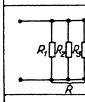
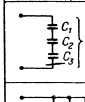
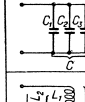
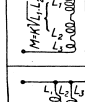


Példa: Határozzuk meg a 980, 740 és 790 Ω értékű párhuzamosan kapcsolt ellenállások eredőellenállását. A nomogramm *a* és *b* ágán megkeressük a 980 és 740 értékeknek megfelelő pontokat, s ezeket egy egyenessel összekötjük, az egyenes metszi a *c* ágon a két ellenállás eredőértékét. Ezt a metszéspontot összekötve a *d* ág 790-es értékével, az összekötő egyenes *b* ágát metsző pontjánál kapjuk a keresett értéket. Ezt a módszert tetszés szerinti számú ellenállás számítása esetén alkalmazhatjuk. A sorbakapcsolt kondenzátorok eredőértékének kiszámításánál ugyanígy járunk el.

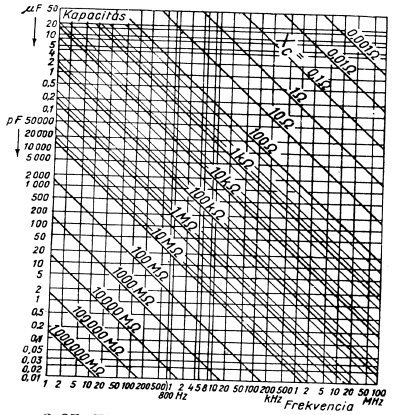
Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

2—24. Soros és párhuzamos kapcsolások

	$R = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$	$R = R_1 + R_2$
	$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots = G_1 + G_2 + G_3 + \dots$ $R = \frac{1}{G_1 + G_2 + G_3 + \dots}$	$R = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$
	$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \dots$ $C = \frac{1}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \dots}$	$C = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2}$
	$C = C_1 + C_2 + C_3$	$C = C_1 + C_2$
	$L = L_1 + L_2 + L_3 + M_{1,2} + \dots$	$L = L_1 + L_2 + M_{1,2}$
	$\frac{1}{L} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \frac{1}{L_3} + \dots$ $L = \frac{1}{\frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \frac{1}{L_3} + \dots}$	$L = \frac{L_1 \cdot L_2}{L_1 + L_2}$

Kapacitások reaktív-ellenállása



2-25. Ellenállások (és kondenzátorok) szabványértékei

A gyárak a szabványosított (standardizált) értékű ellenállások (és kondenzátorok) gyártására tértek át és így megszünték az ellenállások (és kondenzátorok) értékeinek megszokott dekádos fokozatai.

Régebben a 10, 25, 50, stb. vagy ezek 10-zel való szorzatát vették fel szabványos értéknek. Ez nem felelt meg, mert a névleges értékek között széles hézag maradt. Ha köz-

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

benső értéknek a 15-öt, vagy 20-at vették, akkor az alkatrészek kettős helyzetbe jutottak. Pl. 20-as értéknél az alsó határ 16, a felső 24; amely alkatrészek 16 és 18 között vannak, azok mind 15-ös, mind 20-as értékként hozhatók forgalomba. Ugyanez a helyzet a 20-as és 24-es értékek között is. Ha így nézzük a dolgot, rögtön látjuk, hogy a régi kerekszám-rendszer nem célszerű.

Ebből kiindulva vetődik fel annak szükségessége, hogy olyan névleges értékeket válasszunk, hogy a szokásos tűrések magukba foglalják az összes lehetséges értékeket anélkül, hogy hézagok vagy egybeesések keletkeznének.

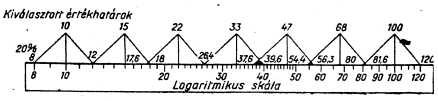
A probléma úgy oldódik meg, hogy egy igen kis átfedést engedve, azt a skálát, amelynél egy megadott arányszámnak mindenütt ugyanaz a hosszúság felel meg, rávisszük egy logaritmikus skálára (ábra).

Az így kapott sor 10, 15, 22, 33, 47 és 68 lesz, ami 100-nál újra kezdődik. Mint ahogy látjuk, ha nagymennyiségű ellenállásunk van 8 és 80 között minden lehetséges értékkel, akkor azokat a fenti hat csoportba oszthatjuk anélkül, hogy ezek közül bármelyiknek értéke is 20%-nál több vagy kevesebb volna (8 Ω — 8 $M\Omega$-ig ezek szerint 36 csoport lehet).

A tűrésérték felét, a $\pm 10\%$-ot a logaritmikus skálán lévő távolság felénél kapjuk és így tovább.

Kisebb tűrésre $\pm 2\%$ vagy $\pm 1\%$-ra nincsen felosztás; ha tehát egy 80 $k\Omega$-os értékre van szükségünk $\pm$ % tűréssel, azt külön kell rendelni (ezt természetesen nem kaphatjuk meg könnyen, mert azt a gyárban is külön ki kell választani), vagypedig nagyobb mennyiségű 82 $k\Omega$-os értékből válogatjuk ki.

A szabványsornak legnagyobb előnye, hogy a gyártásban nem készülhet olyan értékű ellenállás, amely bele ne illeszkednék valamelyik csoportba.



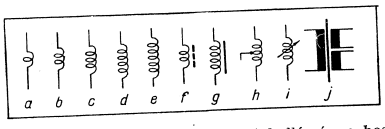
Ellenállások és kondenzátorok szabványértékei

%	Ω/pF												$k\Omega$/nF												$M\Omega$/μF											
20	10												1												1											
		5												1,1												1,1										
			10												10												10									
		5		11										1,2		11										1,2		11								
					12												12												12							
		5				13								1,3				13								1,3				13					
20	10						15						1,5					15							1,5					15				
		5						16						1,6					16							1,6					16			
	10								18				1,8						18						1,8						18			
		5								20				2						20					2						20		
20	10										22		2,2							22					2,2							22		
		5										24		2,4							24				2,4							24		
	10												2,7								27				2,7								27	
		5												3								30			3								30	
20	10												3,3									33			3,3									33
		5												3,6									36		3,6									36
	10												3,9										39		3,9									39
		5												4,3										43	4,3									43
20	10												4,7											47	4,7									47
		5												5,1										51	5,1									51
	10												5,6											56	5,6									56
		5												6,2										62	6,2									62
20	10												6,8											68	6,8									68
		5												7,5										75	7,5									75
	10												8,2											82	8,2									82
		5												9,1										91	9,1									91

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

2—3. Induktivitások és tekercsek



Rajzjelek: *a* rövidhullámú-, *b* középhullámú-, *c* hosszúhullámú-, *d* középfrekvenciás tekercs; *e* fojtótekercs; *f* tekercs porvasmaggal; *g* tekercs lemezvasmaggal; *h* megcsapolt tekercs; *i* változtatható tekercs; *j* hálózati transzformátor.

Induktivitásnak nevezzük egy vezető (tekercs) önindukciós hatását áramváltozások folyamán. Ekkor a mágneses térben beálló változások ellenfeszültséget indukálnak, amelyek az áramváltozások ellen hatnak.

Önindukció (*L*). (Induktivitásnak is nevezik.) Meghatározott áramváltozás következtében keletkező önindukciós feszültség mérőszáma, amely jellemző az adott vezetőre ($e_ö = -L \cdot \Delta i/\Delta t$). *L* értékét a vezető alakja és méretei határozzák meg; tekercseknél a tekercselési felülettel és a menetszám négyzetével növekszik.

Paramágneses anyagok. A tekercs belsejében a mágneses tér erővonalainak sűrítésével nagy mértékben növelik az *L* induktivitást (l. a Mágnesesség c. pontban).

Az induktivitás mértékegysége a henry (H) (l. a 65. oldalon lévő táblázatot).

Egyenáramnál az önindukció csak az áramkörbe-, illetve kikapcsolásakor keletkezik. Az áram növekedése exponenciálisan történik (időállandó τ), hirtelen kikapcsoláskor az önindukciós feszültség igen nagy értéket vehet fel.

Váltakozóáramnál a veszteségmentes induktivitás a frekvenciával növekvő teljesítménynélküli X_L reaktív ellenállást képez (fojtóhatás) és a feszültségtől 90°-kal késő reaktív- (meddő-) áramot létesít.

A soros és párhuzamos kapcsolási lehetőségek számítását l. a 60. oldalon.

Csillapítási ellenállása gyakorlatilag minden induktivitásnak van, amely *Z* komplex-ellenállást, aktív áramösszetevőt és ezek következtében $\varphi < 90°$ fázisösszeget hoz létre. Ezenkívül minden tekercsnek C_0 önkapacitása is van, amely az önrezgésszámát meghatározza.

Csillapítás: $D_L = \operatorname{tg} \vartheta = r/X_L$ (soros csillapítás),
$D_L = \operatorname{tg} \vartheta = X_L/R$ (párhuzamos csillapítás).

A gyakorlatban inkább a tekercs jóságával számolunk.

A tekercs jósága

$$Q_L = 1/D_L = X_L/r.$$

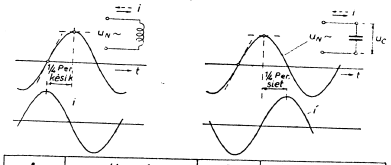
A csillapítás és a jóság frekvenciafüggő.

Induktivitás a gyakorlatban:

a) **szórt induktivitások** (vezetékek és kapcsolási elemek önindukciója) növekvő frekvenciák esetén fokozólag hatnak.

b) **kapcsolási elemek,** mint hangoló- és fojtótekercsek, csatolóelemek (transzformátorok) különböző önindukciós értékekkel (μH-től 1000 H-ig).

A reaktív-ellenállások 90°-os fáziseltolást okoznak.

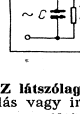


L	Henry (H) 1H=10^9el.me.=111.10^9el.szt.e	C	Farad (F) 1F=10^9el.m.e.=9.10^{11}el.szte
~ soros L	$X_L = 2\pi f \cdot L$	~ = C	$X_C = \frac{1}{2\pi f C}$
	$X_L = 6{,}3 f \cdot L$ (Ω) (Hz)(H)		$X_C = \frac{160\,000}{f\,C}$ (Ω) (Hz)(μF) $X_C = \frac{160\,000}{f\,C}$ (MΩ) (Hz)(pF)
1H = 1000mH = 10^6μH = 1000cm	1mH = 1000μH = 1000cm, 1H = 10^9cm	1F = 1000000μF, 1μF = 1000000pF (μμF) = 1nF = 1000pF, 1pF = 0,9cm, 1cm = 1,1pF	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

2—31. RL és RC tagok jellemzői

	$Z=\sqrt{r^2+X_L^2}$	$tg\varphi=\frac{X_L}{r}$	$tg\vartheta=\frac{r}{X_L}$	$\tau_{(S)}=\frac{L}{r}$ (H) (Ω) $\tau_{(\mu S)}=\frac{L}{r}$ (μH) (Ω)
	$Z=\sqrt{r^2+X_C^2}$	$tg\varphi=\frac{X_C}{r}$	$tg\vartheta=\frac{r}{X_C}$	τ = r . C (S) (MΩ)(μF) τ = r . C (μS) (Ω) (pF)
	$Z=\frac{R\cdot X_L}{\sqrt{R^2+X_L^2}}$	$tg\varphi=\frac{R}{X_L}$	$tg\vartheta=\frac{X_L}{R}$	$\tau_{(S)}=\frac{L}{R}$ (H) (Ω) $\tau_{(\mu S)}=\frac{L}{R}$ (mH) (kΩ)
	$Z=\frac{R\cdot X_C}{\sqrt{R^2+X_C^2}}$	$tg\varphi=\frac{R}{X_C}$	$tg\vartheta=\frac{X_C}{R}$	τ = R , C (S) (MΩ×μF) τ = R.C (μS) (Ω)(pF)

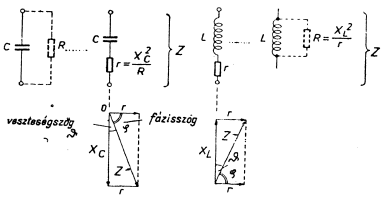
Z látszólagos ellenállás (hatékony **váltakozóáramú** ellenállás vagy impedancia).

tg φ a fázisszög tangense. (Az r, illetve R ohmos ellenállás és az X_L, illetve X_C reaktív-ellenállás viszonya.)

tg ϑ a veszteségi szög tangense. (A tg φ reciprok értéke, amelyet veszteségi tényezőnek is neveznek.) $\delta = 15°$-ig a π mértékben kifejezett szöggel, illetve a D **csillapítással** egyenlő.

τ **időállandó** *(időkonstans)* jellemzi a C **kondenzátor** feltöltésének és kisülésének, illetve az L **tekercs** áramváltozásának idejét (a végérték 63%-ára) a **be- és kiakpesalásnál**, valamint váltakozóáramnál a gyen**gülést, illetve** a csökkenést.

2—311. φ fázisszög és ϑ veszteségi szög komplex-ellenállásoknál



Látszólagos ellenállások átszámítása párhuzamos kapcsolásról soros kapcsolásra és fordítva.

A) **Közelítő számítás.** A fenti képletekkel $r \ll X$, illetve $R \ll X$ mellett.

B) **Általános érvényű pontos átszámítás:**

a) Soros kapcsolás (r, X_s) a párhuzamos kapcsolásra (R, X_p)

$$\mathbf{R} = \frac{r^2 + Xs^2}{r}; \quad \mathbf{X}_p = \frac{r^2 + X_s^2}{X_s}.$$

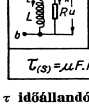
b) Párhuzamos kapcsolás (R, X_p) a soros kapcsolásra (r, X_s)

$$\mathbf{r} = \frac{R \cdot X_p^2}{R^2 + X_p^2}; \quad \mathbf{X}_s = \frac{R^2 \cdot X_p}{R^2 + X_p^2}.$$

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

2-312. RL és RC tagok csökkentő- és szűrőhatása

	$\tau = C.R$	$Z = \frac{R}{a_I}$	$U_C = a_{II}.u$	$U_R = a_I.u$	$\Sigma = \frac{1}{a_{II}}$
	$\tau = \frac{L}{R}$	$Z = \frac{R}{a_{II}}$	$U_L = a_I.u$	$U_R = a_{II}.u$	$\Sigma = \frac{1}{a_I}$
	$\tau = C.R$	$Z = a_{II}.R$	$i_C = a_I.i$	$i_R = a_{II}.i$	$\Sigma = \frac{1}{a_{II}}$
	$\tau = \frac{L}{R}$	$Z = a_I.R$	$i_L = a_{II}.i$	$i_R = a_I.i$	$\Sigma = \frac{1}{a_I}$
$\tau_{(S)} = \mu F.M\Omega = H/\Omega$			$\tau_{(\mu S)} = pF.M\Omega = \mu H/\Omega$		

τ **időállandó** (l. a 66. oldalon).

Z látszólagos ellenállás (l. a 66. oldalon).

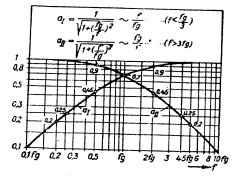
a **csökkentés értéke,** illetve **gyengítési tényező.** Értéke megállapítható a következő ábrából, a mindenkori f (frekvencia)-nak a tag f_h határfrekvenciájára vonatkoztatott függvényében.

Σ **Szűrésl tényező** (a-nak reciprok értéke) az a — b pontokra kapcsolt váltakozófeszültség esetén megadja a tag szűrőhatását.

f_h = **határfrekvencia,** az a frekvencia, amelynél $R = X$,

$$f_h[Hz] = \frac{1}{6{,}3 \cdot \tau\,[s]}$$

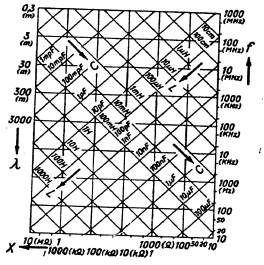
Az a gyengítési tényező meghatározása



Először meghatározzuk a tag f_h határfrekvenciáját ($f_h = 1/6{,}3\ \tau$). Ezután vagy az ábra fölötti képletekből számítjuk ki, vagy 0,1-től 10 f_h-ig terjedő frekvenciáknál a görbékből határozzuk meg az a_I-et, illetve az a_{II}-t.

Önindukciók és kapacitások reaktív-ellenállása

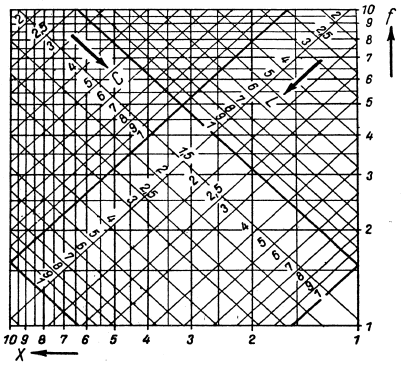
A táblázat megadja az X_C, illetve X_L reaktív-ellenállások megközelítő értékét, a λ illetve f függvényében. A pontos értéket a következő ábrából határozhatjuk meg.



Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Az X reaktív-ellenállás pontos értékének meghatározása



X_L, illetve X_C reaktív-ellenállások jellemző értékei

f –	50	100	1000	10 k-	128 k-	468 k-	1 M-	Hz
L = 1 H	315	630	6,3 k	63 k	800 k	3 M	6,3M	Ω
L = 1 mH	0,32	0,63	6,3	63	800	3 k	6,3 k	Ω
L = 100μH	0,03	0,06	0,6	6	80	300	630	Ω
C = 1 μF	3,2 k	1,6 k	160	16	1,25	0,34	0,16	Ω
C = 10 nF	320 k	160 k	16 k	1,6 k	125	34	16	Ω
C = 100pF	32 M	16 M	1,6 k	160 k	12,5 k	3,4 k	1,6 k	Ω

f –	2 M-	3 M-	5 M-	10 M-	20 M-	50 M-	100 M-	Hz
L = 1 mH	12,6 k	19 k	32 k	63 k	126 k	320 k	630 k	Ω
L = 100m	1 3 k	1,9 k	3,2 k	6,3 k	12,6 k	32 k	63 k	Ω
L = 10μH	126	190	320	630	1,26	3,2 k	3,2 k	Ω
L = 1 μH	13	19	32	63	126	320	630	Ω
C = 100pF	800	530	160	80	40	16	8	Ω
C = 10 pF	8	5,3 k	1,6 k	800	400	160	80	Ω
C = 1 pF	80 k	53 k	16 k	8 k	4 k	1,6 k	800	Ω

2-32. Légmagos tekercsek

A légmagos (vasmagnélküli) tekercseket főleg a rövidhullámok tartományában és mint rádiófrekvenciás fojtótekercseket alkalmazzák. A közép- és hosszúhullámú sávban a légmagos tekercsek a vasmagos tekercsekkel szemben hátrányban vannak, mert adott induktivitáshoz nagyobb menetszám szükséges, ami nagyobb önkapacitást eredményez, ezenkívül szórási és idegen elektromágneses terek befolyása szempontjából is hátrányosak.

Szerkezeti kivitel. Egy- és többrétegű hengeres vagy lapos tekercsek. A rövidhullámú tekercsek a bőrhatás és a dielektromos veszteségek miatt mindig egysorosak, csupasz tömörhuzalból, esetleg testnélküli kivitelben, légréssel tekercselve (menetek egymástól való távolsága $a = 2\,d$). A középhullámú tekercsek az önkapacitás csökkentésére átfedő vagy kereszttekercselt kivitelűek; nagyobb tekercsjóság elérésére és a veszteségek csökkentése végett litzehuzalból készülnek. Az optimális jóság négyzetes tekercselési keresztmetszettel és $D_k \approx 3\,l$-nél. Egy adott tekercs kiszámítása a következő ábrán közölt képlet segítségével jó megközelítéssel végezhető. Ezzel szemben egy kívánt induktivitáshoz szükséges menetszám meghatározása a különböző méretek befolyása következtében csak egy előrelátható l/D, illetve l/b viszony feltételezésével és utólagos ellenőrző számításokkal és helyesbítésekkel mindjobban megközelítve végezhető el. Mivel azonban a kapcsolásokban a tekercseket majdnem mindig pontosan lehangolják és így önindukciójuk értéke nem kritikus, ezért a megadott közelítő számítási módszer a gyakorlati igényeknek megfelel.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

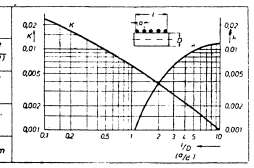
Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Egyrétegű hengeres tekercsek számítási képletei

Pontos

Megkö zelítő

Ha $l \gg D$, a menettávolságnál

$L_0 = K \cdot n^2 \cdot D$	
$L_0 \sim \frac{(n \cdot D)^2}{50 \cdot (D-2l)}$	
$L_0 \sim \frac{(n \cdot D)^2}{100 \cdot l}$	
$L_0' \sim L_0 + D \cdot n \cdot k'$	
$L = \mu H$, $D, l, b = cm$	

Szükséges menetszám (megközelítőleg).

a) $l = D$ esetén

$$n \approx 12\sqrt{L_0/D},$$

b) $l = 2D$ esetén

$$n \approx 4{,}5\sqrt{L_0/D}.$$

Példa: RH tekercs, $L = 20$ μH, $D = 2$ cm.

Szükséges menetszám $l = 2$ $D = 4$ cm (becslés esetén):

$$n \approx 4{,}5\sqrt{20/2} \approx 14 \text{ menet.}$$

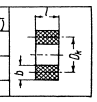
Számítási próba: 14 menet, $d = 1$ mm, $a = 2$ mm mellett $l = 28$ mm és $L_0 = (14 \cdot 2)^2/50(2 + 5{,}6) = 20{,}5$ μH és $L_0 = 20{,}5 + 2 \cdot 10 \cdot 0{,}004 = 20{,}58$ μH-t ad.

Többrétegű hengeres tekercsek

Általában:

$l = b$ és $D_k > l$ esetén

$l \gg D_k$ esetén.

$L_0 \sim \frac{(n \cdot D_k)^2}{50 \cdot (D_k + 2l + b + 1{,}3 \cdot b \cdot l/D_k)}$	
$L_0 \sim \frac{(n \cdot D_k)^2}{36 \cdot (D_k + 3l + 3{,}3 \cdot b)}$	
$L_0 \sim \frac{(n \cdot D_k)^2}{40 \cdot (D_k + 2{,}8 \cdot b)}$	
$L = \mu H$, $D_k, l, b = cm$, $n = m$	

Szükséges menetszám $l = b$ és $D_k = 3\,l$ esetén: (megközelítőleg)

$$n = 6\sqrt{L_0/l}.$$

2-33. Porvasmagos tekercsek

A közép- és a hosszhullámú sávban, valamint középfrekvenciás sávszűrők részére általában porvasmagos tekercseket használnak, amelyeknél az erővonalak útja a mindenkori vasmag alakjától függően a porvasmagban halad. Adott induktivitás esetén a szükséges menetszám — kisebb szórás és az idegen terektől való függetlenség esetén — lényegesen kevesebb lehet, mint a légmagos tekercseknél és így a kisebb csillapítás következtében a porvasmagos tekercs jósága jelentékenyen nagyobb.

Szerkezeti kivitelek: nyitott (hengeres maggal) és zárt (fazék) vasmaggal, litzehuzal-tekercseléssel. Nyitott magokra több menet szükséges, mint a zártakra. A rövidhullámú hengeres tekercseket részben hengeres vasmagokkal látják el a lehangolás megkönnyítése céljából.

Számítás. Ha a felhasznált vasfajta tulajdonságai ismertek, akkor az előirányzott értékek könnyen kiszámíthatók, bár az önindukció pontos kiszámítása nem lehetséges, mert azt más behatások (a tekercselési tér kitöltésének foka, a mag helyzete stb.) is befolyásolják. Minthogy azonban a porvasmagos tekercsek könnyű lehangolási lehetősége mindenkor fennáll, a pontos kiszámítás nem szükséges. A porvasmag tulajdonsága a vasfajtától, a mag alakjától és méreteitől függ és ezt a K magtényező fejezi ki. A szükséges

menetszám $n = K\sqrt{L\,[\mu H]}$.

A használatos vasanyagok K magtényezőit a táblázatból vehetjük ki.

Példa. Készítsünk egy középhullámú tekercset (kb. 180 μH) Philips 903-U 10 típusú hengeres magon. A táblázatból kivehető, hogy erre a magra a magtényező $K = 7$. A menetszám tehát: $7\sqrt{180} = 7 \cdot 13{,}4 = 94$ menet. Fazékvasmag pl. AEG HT/D3, (átmérő 25 mm, magtényező 5) használata esetén kevesebb menet szükséges, vagyis

$$n = 5\sqrt{180} = 5 \cdot 13{,}4 = 67 \text{ menet.}$$

A huzalvastagság nem kritikus és csak a tekercselési tér kitöltésének fokától függ, amelyet célszerű $^1/_2$—$^2/_3$ értékben tartani. Tehát kevesebb menetnél vastagabb huzalt használunk, illetve fordítva. Általában $20 \times 0{,}05$-os litzehuzalt, vagy 0,1—0,2 mm zománcozott rézhuzalt használhatunk. A porvasmagos tekercsek gyors és könnyű számításához segédeszközül nomogrammokat használnak.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Egy ismeretlen vasmagfajta és vasmagalak K magtényezőjének meghatározása a legkönnyebben úgy végezhető, hogy egy tetszésszerinti adóra beállított hangolt körnek (pl. zárókörnek) az eredeti tekercsébe helyezzük az ismeretlen vasmagot. A forgókondenzátor változatlan állása mellett a menetek fel- vagy letekercselésével azonos lehangolás érhető el. Ekkor

az ismeretlen magtényező

$$K_x = K \cdot n_x/n.$$

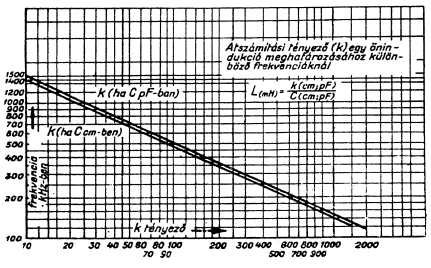
Példa. Hangoltkörünk Philips 903-U 10 hengeres vasmagú tekercscsel működik ($K = 7$ és 94 menet). A fent leírt eljárás mellett az ismeretlen vasmagra pl. 83 menet szükséges. A keresett vastényező tehát:

$$K_x = 7 \cdot 95/83 = 8.$$

Ha egy ismert vasmagra (K magtényező adott) más vasmagot (K_x) akarunk alkalmazni, akkor a szükséges menetszám

$$n_x = n \cdot K_x/K.$$

Az L meghatározás a C-ből és f-ből



2—331. Porvasmagok magtényezői

Vasmaganyag	Magtényező (K)
AEG-fazékvasmag HF/B 1 Ø 18 mm	4,3
AEG-fazékvasmag HF/C 4 Ø 18 mm	5,3
AEG-fazékvasmag HF/D 3 Ø 18 mm	6,5
AEG-fazékvasmag HF/B 1 Ø 23—34 mm	3,7
AEG-fazékvasmag HF/C 4 Ø 23—34 mm	4,1
AEG-fazékvasmag HF/D 3 Ø 23—34 mm	5
Allei egységtekercs	5,1
Draloperm-K-vasmag 1 járommal	6,1
Draloperm karimás vasmag	5,6
Draloperm négyrészes tekercs csavarbetéttel (3)	7,2
Draloperm-fazékvasmag I (10)	4,3
Dralovid kockatekercs (5)	5,6
Görler F 201 vasmag	5,3
Görler F 202 vasmag (7)	4,8
Görler F 272 vasmag	5,4
NV 311 (azonos NV 279)	5,17
Neosid vasmag (6)	5,95
Philips pecekvasmag 903-U 10	7
Philips pecekvasmag 913-3	9,5
Siemens-H-vasmag (Sirufer I) (9)	4,2
Siemens-motolla-vasmag (Sirufer IV.) (8)	4,8
Siemens-négykamrás vasmag (2)	8,17
Vogt (Ferrocart) T 21/18 HF	5,4
Vogt (Ferrocart) T 21/18 ZF	4,7
Vogt (Ferrocart) Ferr C spec. Ø 18 mm	6,5
Vogt (Ferrocart) Ferr H Ø 18 mm	5,3
Vogt (Ferrocart) Ferr M Ø 18 mm	4,3
Vogt (Ferrocart) Ferr C spec. Ø 23—34 mm	5
Vogt (Ferrocart) Ferr N 23—33 mm Ø	4,1
Vogt (Ferrocart) Ferr M 23—31 mm Ø	3,7

Porvasmagok hőegyütthatója

kb. —3-tól —5 · 10^{-4} C°

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

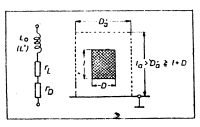
2-332. Árnyékolások

a) **Villamos (kapacitív) árnyékolás** fémlemezek, nyitott árnyékológyűrűk (árnyékolómenetek) vagy árnyékolótömlők alkalmazásával. Az árnyékolófelületek a villamostér erővonalait a feszültségi nullaponthoz vezetik. Ezeknek az árnyékolófelületeknek a mágneses tér síkjában nem szabad nagy zárt felületeket képezniök, nehogy örvényáramok keletkezzenek, ezenkívül össze kell kötni ezeket a feszültségi nullaponttal. Az árnyékolás megnöveli az árnyékolt vezető kapacitását a nullaponthoz képest, ezért különösen rádiófrekvenciás elemeknél takarékosan alkalmazzuk (pl. az árnyékolótömlő átmérője ne legyen túlságosan kicsi).

Alkalmazás. Vezetékek, tekercsek, csövek szórt- és csatolókapacitás-hatásainak csökkentésére, valamint a zavaró és idegen terek káros behatásának megszüntetésére (alvázhatás).

b) **Mágneses (induktív) árnyékolás** zárt, kis ellenállású vezetőfelületekkel, amelyek az árnyékolandó vezetőt (tekercset) körülveszik. Az árnyékolófelületekben örvényáramok keletkeznek, amelyek a primertér ellen hatnak és azt az árnyékoláson kívül legyengítik. Rádiófrekvenciákra elegendők jól vezető fémek (vörös- és sárgaréz, alumínium stb.), hangfrekvenciás árnyékoláshoz a frekvenciával arányosan csökkenő örvényáramképződés miatt mágneses anyagok (vas, nikkel) szükségesek. Az árnyékolás csillapítást okoz (transzformátorhatás) és az árnyékolt áramvezető induktivitását csökkenti, ezért azt a vezetőtől megfelelő távolságra kell alkalmazni.

Önindukció csökkenése ($L' < L_0$).

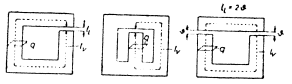


$\mathbf{L_0}$ önindukció, árnyékolás nélkül;
$\mathbf{L'}$ önindukció árnyékolással;
$\mathbf{r_L}$ tekercs ellenállása;
$\mathbf{r_D}$ az árnyékolás okozta csillapítási ellenállás.

$l_0/D =$		0.1	0,2	0,5	1	2	5	10	
$=5$	$L' =$	—	—	—	—	98,5	97,5	97	az L_0 %-a
$=3$	$L' =$	99	98,4	97,5	96	94,5	92	90,5	
$D_a/D=2$	$L' =$	95	93	90	86	82	78	76	
$=1,5$	$L' =$	87	84	77	70	65	59	52	
$=1,2$	$L' =$	75	68	58	49	42	40	38	

2-34. Lemezvasmagos tekercsek (fojtótekercsek, transzformátorok) számítása

	szükséges n menetszám L önindukcióhoz;	L önindukció adott n menetszámhoz
a) zárt vasmagnál (légrés nélküli);	$n = 9000\sqrt{\frac{L \cdot l_v}{\mu \cdot q}}$	$L = 1{,}3\,\frac{\mu \cdot q}{10^8} \cdot \frac{n^2}{l_v}$
b) kis légrésnél;	$n = 9000\sqrt{\frac{(l_v/\mu)+0{,}8 \cdot l_l}{q}}$	$L = 1{,}3 \cdot \frac{q}{10^8} \cdot \frac{n^2}{\left(\frac{l_v}{\mu} + \frac{l_l}{12}\right)}$
c) nagy légrésnél (l_v elhanyagolásával)	$n \sim 1000\sqrt{\frac{10 \cdot L \cdot l_l}{q}}$	$L \sim \frac{q}{10^7} \cdot \frac{n^2}{l_l}$

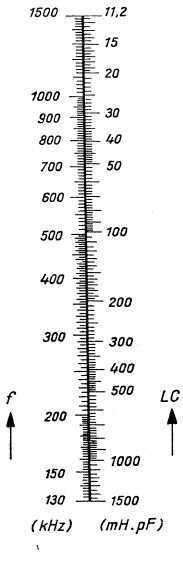


l_v = cm, l_l = mm, $q = cm^2$, $\mu = f(\mathbf{B})$, L = henry, n = menetszám.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

2-35. Rezgőkörök



Alapelv. Az L önindukció és a C kapacitás soros vagy párhuzamos kapcsolásával rezgőkört kapunk. Minden rezgőkört az elkerülhetetlen soros vagy párhuzamos ellenállás csillapít.

A rezonancia feltétele: X_L reaktív-ellenállás $= X_c$ reaktív-ellenállás.

a) **Soros rezonancia.** Az L és C soros kapcsolásánál rezonancia esetén *ellenállásminimum*, vagyis *árammaximum* keletkezik. (Rövidzárhatása a rezonanciafrekvenciára van.) A reaktív-ellenállásokon megnövekedett értékű reaktívfeszültségek lépnek fel. Alkalmazása: szívókörökként vagy olyan feszültségemelésre, amelyet az L-ről vagy a C-ről veszünk le.

b) **Párhuzamos rezonancia** Az L és C párhuzamos kapcsolásánál, rezonancia esetén *ellenállásmaximum*, ezen *feszültségmaximum* és a hozzávezetésben *áramminimum* jelentkezik. (Záróhatása rezonanciafrekvenciára van.) A soros csillapítás következtében fellépő eltéréseket a gyakorlatban alkalmazott rezgőköröknél el lehet hanyagolni (l. a képlettáblázatot). Alkalmazása: mint zárókör vagy szűrőkör (hangoltkör).

A lehangolt rezgőkör ohmos ellenállást képez (nulla fázisszöggel), mert a reaktív-ellenállások egymás hatását kiegyenlítik.

Az elhangolt rezgőkör komplex-ellenállást alkot. Ez a soros rezgőkörnél f_{rez}-nél kisebb frekvenciákra kapacitív, míg nagyobbakra induktív, a párhuzamos rezgőkörnél f_{rez}-nél kisebb frekvenciákra induktív, míg nagyobbakra kapacitív jellegű.

Gyakorlati rezgőköri számítások (l. a képlettáblázatot)

a) Soros és párhuzamos rezonanciánál az f_{rez} rezonanciafrekvenciát, vagy λ_{rez} rezonancia-hullámhosszt, azonos képlet alapján, az adott L és C értékeiből kapjuk, az r befolyását elhanyagolva.

Példa: $L = 10$ H, $C = 4$ μF, $f_{rez} = 159 \cdot 10 \cdot 4 =$ **25 Hz.**

b) Egy kívánt f_{rez} frekvencián, vagy λ_{rez} hullámhosszon rezonancia eléréséhez adott C kapacitás mellett, egy meghatározott L_{rez}, vagy adott L önindukció esetén meghatározott C_{rez} szükséges.

Példa: $f_{rez} = 500$ kHz, $C = 500$ pF;

$L_{rez} = 25\,300/500 \cdot 0{,}5^2 = 205$ μH.

Nomogramm segítségével a középhullámú sávban a rezonancia feltételeit könnyen meg lehet határozni.

Példa: (Értékek mint fent). Az $f = 500$ kHz-re nézve $LC = 101$; ebből $C = 500$ pF, az L érték $= 101/500 = 0{,}205$ mH. Ezt a nomogrammot más frekvenciasávban is használhatjuk, ha az n-szeres frekvenciánál az LC értéket n^2-tel szorozzuk.

2-351. Rezgőkörök tulajdonságai

Sávszélesség $b_{0,7}$ a rezonancia frekvenciától jobbrabalra mért ama frekvenciák közötti távolság, amelyeknél a párhuzamos rezgőkörök látszólagos ellenállása az eredeti érték 70%-ára csökken ($a = 0{,}7$), illetve soros rezgőkörnél az 1,4-szeresére emelkedik. Ekkor a fázisszög 45 °. A fázisszögváltozást a 83. oldalon lévő ábra mutatja.

Választóképesség (S) (szelektivitás) a gyengítési tényező reciprok értéke a rezgőkörnek a rezonanciafrekvenciától történő 9 kHz-es elhangolása mellett ($S = 1/a_9$).

Számítási képletek:

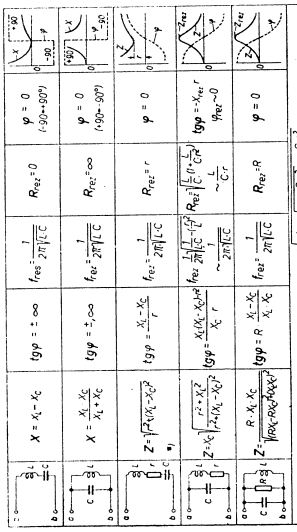
Sávszélesség: $b_{0,7} = f_{rez}/Q = D \cdot f_{rez}$.

Választóképesség: $S \approx 18/b_{0,7}$ (ha $Q > 20$-nál).

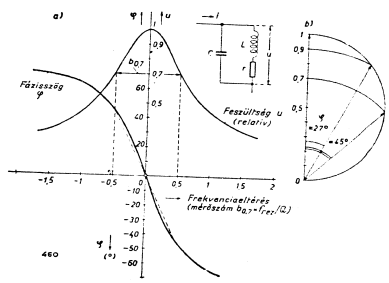
Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

2-353. Rezgőkörök számítása

Kapcsolás	Látszólagos ellenállás a—b között f_x frekvenciánál	Fázis f_x frekvenciánál	Rezonanciafrekvencia	Rezonanciaellenállás a—b között	f_{rez}-nél f_{rez} $f \lessgtr f$
	$X = X_L - X_C$	$tg\varphi = \pm\infty$	$f_{res} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$	$R_{rez} = 0$	$\varphi = 0$ $(+90°-90°)$
	$X = \frac{X_L \cdot X_C}{X_L + X_C}$	$tg\varphi = \pm\infty$	$f_{rez} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$	$R_{rez} = \infty$	$\varphi = 0$ $(+90°-90°)$
	$Z = \sqrt{r^2 + (X_L - X_C)^2}$ *)	$tg\varphi = \frac{X_L - X_C}{r}$	$f_{rez} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$	$R_{rez} = r$	$\varphi = 0$
	$Z = X_C\sqrt{\frac{r^2 + X_L^2}{r^2 + (X_L - X_C)^2}}$	$tg\varphi = \frac{X_L(X_L - X_C) + r^2}{X_C \cdot r}$	$f_{rez} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}\sqrt{\frac{1}{LC} - \frac{r^2}{L^2}}$ $\sim \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$	$R_{rez} = \sqrt{\frac{L}{C}\left(1 + \frac{L}{Cr^2}\right)}$ $\sim \frac{L}{Cr}$	$tg\varphi = -X_{rez}\, r$ $\varphi_{rez} \sim 0$
	$Z = \frac{R \cdot X_L \cdot X_C}{\sqrt{(RX_C - RX_C)^2 + (X_C)^2}}$	$tg\varphi = R\,\frac{X_L - X_C}{X_L \cdot X_C}$	$f_{rez} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$	$R_{rez} = R$	$\varphi = 0$

*) Z_{max} $f = \sqrt{\frac{1}{LC}\left(\sqrt{1 + 2\frac{Cr^2}{L}} - \frac{Cr^2}{L}\right)}$ -nél



a) egy rezgőkör amplitudójának (rezonanciagörbe) és fázisszögének változása a frekvencia függvényében, *b)* ábrázolás vektordiagrammban.

Egyszerű rezgőkörökre a következők érvényesek:

Mennél nagyobb a sávszélesség, annál kisebb a szelektivitás és megfordítva. A gyakorlatilag megkívánt kompromisszumot sávszűrők (l. ott) alkalmazásával érhetjük el.

Az egymás után kapcsolt, csatolásban nem lévő rezgőkörök szelektivitásának S értékei összeszorzódnak.

Rezonanciaellenállás R_{rez} a hatásos ellenállása a rezgőkörnek a rezonanciafrekvenciánál. Párhuzamos rezgőkörökkel az R_{rez} az L vagy C reaktív-ellenállásának (X_{rez}) Q-szoros értéke.

Számítási képletek az előző oldalon.

Példa:

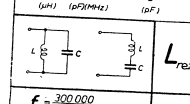
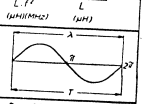
$$L = 205\ \mu H,\ C = 500\ pF,\ Q = 200;$$
$$R_{rez} = 200\sqrt{205/500} = 140\ k\Omega.$$

Rezonanciagörbe grafikus ábrázolása a látszólagos ellenállásnak a frekvencia függvényében.

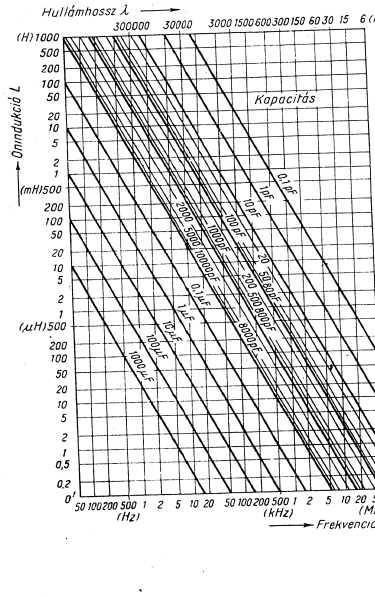
Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

2-353. Frekvencia, hullámhossz és rezonancia

$L_{rez} = \frac{25\,300}{C \cdot f^2}$ (H) (μF)(Hz)	$C_{rez} = \frac{25\,300}{L \cdot f^2}$ (μF) (H)(Hz)
$L_{rez} = \frac{25{,}3}{C \cdot f^2} = \frac{\lambda^2}{3550 \cdot C}$ (m) (mH) (pF)(MHz) (pF)	$C_{rez} = \frac{25{,}3}{L \cdot f^2} = \frac{\lambda^2}{3550 \cdot L}$ (m) (pF) (mH)(MHz) (mH)
$L_{rez} = \frac{25\,300}{C \cdot f^2} = \frac{0{,}28 \cdot \lambda^2}{C}$ (m) (μH) (pF)(MHz) (pF)	$C_{rez} = \frac{25\,300}{L \cdot f^2} = \frac{0{,}28 \cdot \lambda^2}{L}$ (m) (pF) (μH)(MHz) (μH)
 L_{rez}	C_{rez} 
$f = \frac{300\,000}{\lambda}$ (kHz) (m) $f = \frac{300}{\lambda} = \frac{30\,000}{\lambda}$ (MHz) (m) (cm)	f_{rez} λ_{rez} $\lambda = \frac{300\,000}{f} = \frac{300}{f}$ (m) (kHz) (MHz) $\lambda = \frac{30\,000}{f}$ (cm) (MHz)
$f_{rez} = \frac{159}{\sqrt{L \cdot C}}$ (Hz) (H)(μF)	$\lambda_{rez} = 189 \cdot 10^4 \sqrt{L \cdot C}$ (m) (H)(μF)
$f_{rez} = \frac{5030}{\sqrt{L \cdot C}}$ (kHz) (mH)(pF)	$\lambda_{rez} = 59{,}6 \cdot \sqrt{L \cdot C}$ (m) (mH)(pF)
$f_{rez} = \frac{159{,}2}{\sqrt{L \cdot C}}$ (MHz) (μH)(pF)	$\lambda_{rez} = 1{,}89 \cdot \sqrt{L \cdot C}$ (m) (μH)(pF)
f: Hertz (Hz) 1000 Hz = 1 kHz 1000 kHz = 1 MHz 1 MHz = 10^6 Hz	λ: Méter (m) 1 m = 10 dm = 100 cm = 1000 mm 1 mm = 100 μ 1 μ = 1000 Å

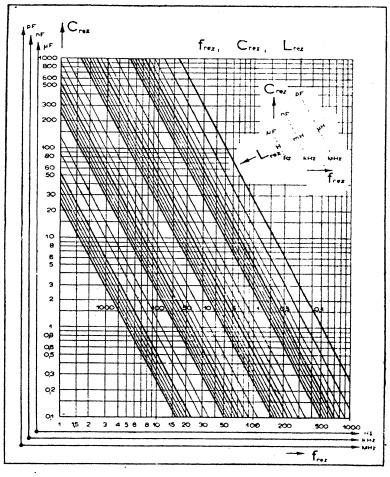
Nomogramm rezgőkörök számításához



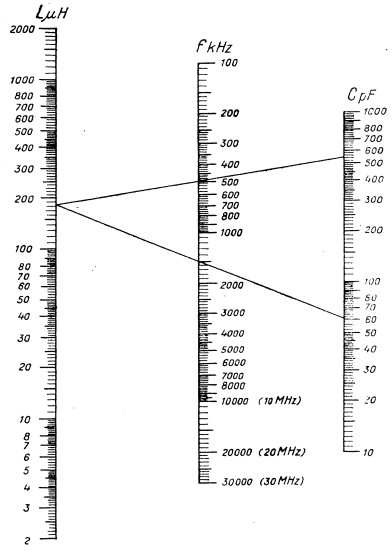
Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Nomogramm rezgőkörök számításához



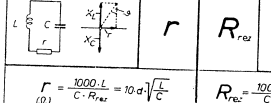
Nomogramm rezgőkörök számításához



Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

2-354. Jóság, csillapítás és rezonancia-ellenállás

$d = \frac{16\,000 \cdot r}{f \cdot L} = \frac{f \cdot C \cdot r}{16 \cdot 10^8}$ (‰)		$Q = \frac{f \cdot L}{159 \cdot r} = \frac{1{,}6 \cdot 10^8}{f \cdot C \cdot r}$	
$d = \frac{100}{R_{rez}} \cdot \sqrt{\frac{C}{L}}$ (‰)		$Q = 10 \cdot R_{rez} \cdot \sqrt{\frac{L}{C}}$	
$d = \frac{r}{10} \cdot \sqrt{\frac{C}{L}}$ (%)		$Q = \frac{1000}{r} \cdot \sqrt{\frac{L}{C}}$	
$d = tg\,\vartheta = \frac{r}{X_{rez}} = \frac{X_{rez}}{R_{rez}}$ $d = \frac{100}{Q}$ (%)	d	Q	$Q = \frac{1}{tg\,\vartheta} = \frac{X_{rez}}{r} = \frac{R_{rez}}{X_{rez}}$ $Q = \frac{100}{d}$ (%)
	r	R_{rez}	
$r = \frac{1000 \cdot L}{C \cdot R_{rez}} = 10 \cdot d \cdot \sqrt{\frac{L}{C}}$ (Ω)		$R_{rez} = \frac{1000\,L}{C \cdot r} = \frac{100}{d} \cdot \sqrt{\frac{L}{C}}$ (kΩ)	
$r = \frac{1000}{Q} \cdot \sqrt{\frac{L}{C}}$ (Ω)		$R_{rez} = Q \cdot \sqrt{\frac{L}{C}}$ (kΩ)	
$r = \frac{d \cdot f \cdot L}{16\,000} = \frac{1{,}6 \cdot 10^4 \cdot d}{f \cdot C}$ (Ω)		$R_{rez} = \frac{f \cdot L}{1600 \cdot d} = \frac{1{,}6 \cdot 10^8}{d \cdot f \cdot C}$ (kΩ)	
$r = \frac{f \cdot L}{150 \cdot Q} = \frac{1{,}6 \cdot 10^8}{C \cdot f \cdot Q}$ (Ω)		$R_{rez} = \frac{6{,}3 \cdot Q \cdot f \cdot L}{10^8} = \frac{16\,000 \cdot Q}{d \cdot f \cdot C}$ (kΩ)	
d = %, L = μH, C = pF, r = Ω, R_{rez} = kΩ, f = kHz			

A hangolókörök rezgőkörök, változtatható kapacitással (forgókondenzátorral) vagy induktivitással (permeabilitásos hangolás).

Kezdeti frekvencia f_k (kezdeti hullámhossz λ_v) teljesen kiforgatott kondenzátorállás mellett adódik a C_k kezdőkapacitás (tekercs, vezetékek, forgókondenzátor, trimmer) és az L önindukció értékéből.

Végfrekvencia f_v (véghullám λ_0) a teljesen beforgatott hangolókondenzátorállás mellett a C_v végkapacitásból és az L önindukcióból adódik.

Rezgőkörök elhangolása az L vagy C kis értékű változtatásával. A százalékos frekvenciaváltozás egyenlő a százalékos L vagy C változás felével.

Példa: A sávszűrőt, amelynél $C = 200$ pF és $f = 450$ kHz elhangoljuk $\Delta C = 1$ pF kis kapacitással. Itt

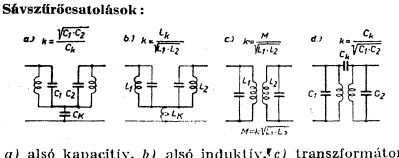
$$\Delta C = 1/200 = 0{,}5\,\% \text{ lesz.}$$

$$\Delta f = 0{,}25\,\% = 450 \cdot 0{,}25/100 = 1{,}12 \text{ kHz}$$

2-355. Sávszűrők

A sávszűrők azonos frekvenciára hangolt, egymással csatolt rezgőkörök. Mindkét rezgőkör kölcsönös hatására az egyes rezgőkörök ismert rezonanciagörbéje széles púpú és meredek oldalú görbébe megy át, amelyet egy meghatározott, a csillapítástól függő csatolás nyeregalakúvá változtat. A kimélyedés következtében keletkező két púp a csatolás egyre szorosabbá tételével egymástól mindjobban eltávolodik és a közöttük lévő behajlás mind mélyebb lesz.

Sávszűrőcsatolások:



a) alsó kapacitív, *b)* alsó induktív, *c)* transzformátoros, *d)* felső kapacitív.

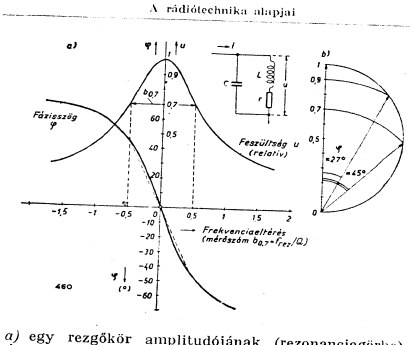
Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

2-353. Rezgőkörök számítása

Kapcsolás	Látszólagos ellenállás $a-b$ között f_x frekvenciánál	Fázis f_x frekvenciánál	Rezonancia frekvencia	Rezonanciaellenállás $a-b$ között	Fázisszög f_{rez}-nál $f_{rez} \lessgtr f$
	$X = X_L - X_C$	$tg\varphi = \pm\infty$	$f_{res} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$	$R_{rez} = 0$	$\varphi = 0$ $(-90 \to +90°)$
	$X = \frac{X_L \cdot X_C}{X_L + X_C}$	$tg\varphi = \pm\infty$	$f_{rez} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$	$R_{rez} = \infty$	$\varphi = 0$ $(+90 \to -90°)$
	$Z = \sqrt{r^2 + (X_L - X_C)^2}$ *)	$tg\varphi = \frac{X_L - X_C}{r}$	$f_{rez} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$	$R_{rez} = r$	$\varphi = 0$
	$Z = X_C \sqrt{\frac{r^2 + X_L^2}{r^2 + (X_L - X_C)^2}}$	$tg\varphi = \frac{X_L(X_L - X_C) + r^2}{X_C \cdot r}$	$f_{rez} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \sqrt{\frac{L}{C} - \frac{r^2}{L^2}}$ $\sim \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$	$R_{rez} = \sqrt{\frac{L}{C} \cdot \left(1 + \frac{L}{C r^2}\right)}$ $\sim \frac{L}{C \cdot r}$	$tg\varphi = -X_{rez} \cdot r$ $\varphi_{rez} \sim 0$
	$Z = \frac{R \cdot X_L \cdot X_C}{\sqrt{(R X_L - R X_C)^2 + (X_L X_C)^2}}$	$tg\varphi = R \cdot \frac{X_L - X_C}{X_L \cdot X_C}$	$f_{rez} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$	$R_{rez} = R$	$\varphi = 0$

*) Z_{max} $\quad f = \sqrt{\frac{1}{LC} \cdot \left(\sqrt{1 + 2 \cdot \frac{C \cdot r^2}{L}}\right) - \frac{C \cdot r^2}{L}}$ -nél



a) egy rezgőkör amplitudójának (rezonanciagörbe) és fázisszögének változása a frekvencia függvényében, *b)* ábrázolás vektordiagrammban.

Egyszerű rezgőkörökre a következők érvényesek:

Mennél nagyobb a sávszélesség, annál kisebb a szelektivitás és megfordítva. A gyakorlatilag megkívánt kompromisszumot sávszűrők (l. ott) alkalmazásával érhetjük el.

Az egymás után kapcsolt, csatolásban nem lévő rezgőkörök szelektivitásának S értékei összeszorzódnak.

Rezonanciaellenállás R_{rez} a hatásos ellenállása a rezgőkörnek a rezonanciafrekvenciánál. Párhuzamos rezgőkörökkel az R_{rez} az L vagy C reaktív-ellenállásának (X_{rez}) Q-szoros értéke.

Számítási képletek az előző oldalon.

Példa:

$$L = 205\ \mu H,\ C = 500\ pF,\ Q = 200;$$
$$R_{rez} = 200\sqrt{205/500} = 140\ k\Omega.$$

Rezonanciagörbe grafikus ábrázolása a látszólagos ellenállásnak a frekvencia függvényében.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Az a_x csökkenés kiszámítása b_x sávszélességnél.

$$a_x = \frac{1}{1 + (b_x/b_{0,7})^2} \approx \frac{b_{0,7}}{b_x}$$ (Megközelítően érvényes ha $b_x > 3b_{0,7}$)

Példa:

ha $b_{0,7} = 2{,}5$ kHz; $b_x = 20$ kHz,

$$\mathbf{a}_x = 2{,}5/20 = \mathbf{0{,}125}.$$

Az általános érvényű viszonylagos rezonanciagörbe (a a $b_x/b_{0,7}$ függvényében) a 91. oldalon.

A rezgőkörök hatásfokát a frekvenciafüggetlen r/L (soros csillapítás), illetve $1/RC$ (párhuzamos csillapítás) viszonya jellemzi. Mennél kisebbek ezek az értékek, annál nagyobb a szelektivitás és a rezonanciaellenállás (erősítés). Ezzel szemben a Q és a D frekvenciafüggők (mennél nagyobb az f, annál nagyobbnak kell Q-nak lennie, hogy egy meghatározott szelektivitást, illetve erősítést elérhessünk Az r az f értékének és az L értékének változásával (menetszám, esetleg huzalvastagság, tekercsveszteségek stb.) változik. Az L és f befolyása S-re és R_{rez}-re ennélfogva nem egyértelmű és főképpen a jelenlévő párhuzamos csillapítástól függ.

Soros és párhuzamos ellenállások átszámítása.

a) **soros veszteségi ellenállás** r esetén (az egyenértékű **párhuzamos** ellenállás):

$$R' = L/Cr = R_{rez};$$

b) **párhuzamos csillapítási ellenállás** $R\,(R_{rez})$ esetén (az egyenértékű **soros** ellenállás):

$$r' = L/CR;$$

c) **soros ellenállás** r **és párhuzamos ellenállás** R esetén:

$r' = r + L/Cr'$, illetve $R'_{rez} = L/Cr'$, $(r/L)' = r/L + 1/RC$.

d) **rezonancia- ellenállás** R_{rez} **és párhuzamos** R_p **ellenállás** esetében a hatékony $R_{rez} = R/R_p$.

Hatékony csillapítás: $D' = D_r + D_p$.

Hatékony jóság: $Q' = 100/D'$ (%).

Ezekből az értékekből a fentiek szerint adódik a hatékony szelektivitási- és rezonanciagörbe, illetve az erősítés.

Csillapításcsökkentés érhető el lazább csatolással (tekercs leágaztatásával).

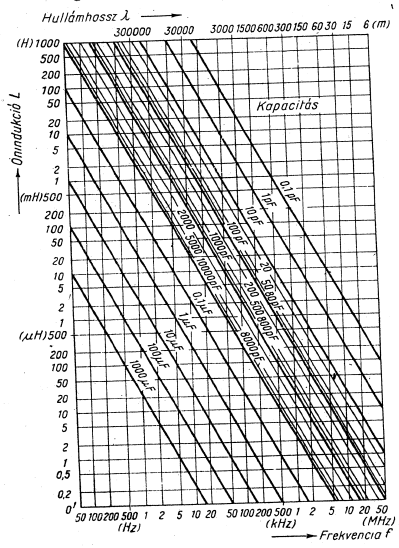
2-353. Frekvencia, hullámhossz és rezonancia

$L_{rez} = \frac{25\,300}{C \cdot f^2}$ (H) (μF)(Hz)		$C_{rez} = \frac{25\,300}{L \cdot f^2}$ (μF) (H)(Hz)
$L_{rez} = \frac{25{,}3}{C \cdot f^2} = \frac{\lambda^2}{3550 \cdot C}$ (m) (mH) (pF)(MHz) (pF)		$C_{rez} = \frac{25{,}3}{L \cdot f^2} = \frac{\lambda^2}{3550 \cdot L}$ (m) (pF) (m)(MHz) (mH)
$L_{rez} = \frac{25\,300}{C \cdot f^2} = \frac{0{,}28 \cdot \lambda^2}{C}$ (m) (μH) (pF)(MHz) (pF)		$C_{rez} = \frac{25\,300}{L \cdot f^2} = \frac{0{,}28 \cdot \lambda^2}{L}$ (m) (pF) (μH)(MHz) (μH)
	L_{rez}	C_{rez}
$f = \frac{300\,000}{\lambda}$ (kHz) (m) $f = \frac{300}{\lambda} = \frac{30\,000}{\lambda}$ (MHz) (m) (cm)	f_{rez}	λ_{rez} $\lambda = \frac{300\,000}{f} = \frac{300}{f}$ (m) (kHz) (MHz) $\lambda = \frac{30\,000}{f}$ (cm) (MHz)
$f_{rez} = \frac{159}{\sqrt{L \cdot C}}$ (Hz) (H)(μF)		$\lambda_{rez} = 189 \cdot 10^4 \sqrt{L \cdot C}$ (m) (H)(μF)
$f_{rez} = \frac{5030}{\sqrt{L \cdot C}}$ (kHz) (mH)(pF)		$\lambda_{rez} = 59{,}6 \sqrt{L \cdot C}$ (m) (mH)(pF)
$f_{rez} = \frac{159{,}2}{\sqrt{L \cdot C}}$ (MHz) (μH)(pF)		$\lambda_{rez} = 1{,}89 \cdot \sqrt{L \cdot C}$ (m) (μH)(pF)
f: Hertz (Hz) 1000 Hz = 1 kHz, 1000 kHz = 1 MHz, 1 MHz = 10^6 Hz		λ: Méter (m) 1 m = 10 dm = 100 cm = 1000 mm, 1 mm = 100 μ, 1 μ = 1000 Å

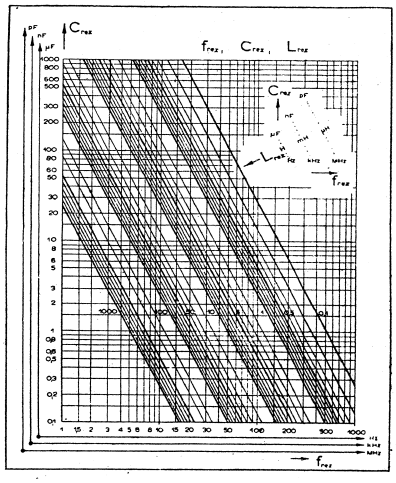
Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Nomogramm rezgőkörök számításához



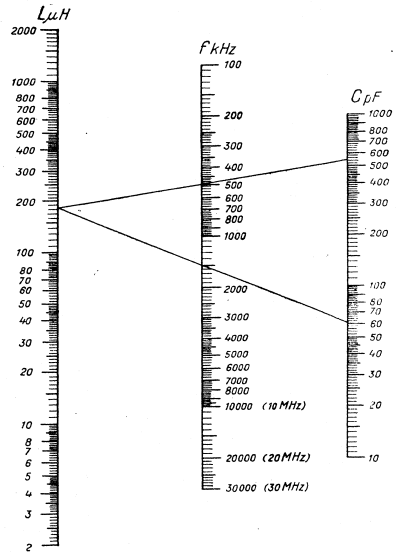
Nomogramm rezgőkörök számításához



Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Nomogramm rezgőkörök számításához



2-354. Jóság, csillapítás és rezonancia-ellenállás

$d = \frac{16000 \cdot r}{f \cdot L} = \frac{f \cdot C \cdot r}{1{,}6 \cdot 10^8}$ (‰)			$Q = \frac{f \cdot L}{150 \cdot r} = \frac{1{,}6 \cdot 10^8}{f \cdot C \cdot r}$
$d = \frac{100}{R_{rez}} \cdot \sqrt{\frac{C}{L}}$ (%)			$Q = 10 \cdot R_{rez} \cdot \sqrt{\frac{L}{C}}$
$d = \frac{r}{10} \cdot \sqrt{\frac{C}{L}}$ (%)			$Q = \frac{1000}{r} \cdot \sqrt{\frac{L}{C}}$
$d = tg\vartheta = \frac{r}{X_{rez}} = \frac{X_{rez}}{R_{rez}}$ $d = \frac{100}{Q}$ (%)	d	Q	$Q = \frac{1}{tg\vartheta} = \frac{X_{rez}}{r} = \frac{R_{rez}}{X_{rez}}$ $Q = \frac{100}{d}$ (%)
	r	R_{rez}	
$r = \frac{1000 \cdot L}{C \cdot R_{rez}} = 10 \cdot d \cdot \sqrt{\frac{L}{C}}$ (Ω)			$R_{rez} = \frac{1000 \cdot L}{C \cdot r} = \frac{100}{d} \cdot \sqrt{\frac{L}{C}}$ (kΩ)
$r = \frac{1000}{Q} \cdot \sqrt{\frac{L}{C}}$ (Ω)			$R_{rez} = Q \cdot \sqrt{\frac{L}{C}}$ (kΩ)
$r = \frac{d \cdot f \cdot L}{16000} = \frac{1{,}6 \cdot 10^4 \cdot d}{f \cdot C}$ (Ω)			$R_{rez} = \frac{f \cdot L}{1600 \cdot d} = \frac{1{,}6 \cdot 10^4}{d \cdot f \cdot C}$ (kΩ)
$r = \frac{f \cdot L}{150 \cdot Q} = \frac{1{,}6 \cdot 10^4}{C \cdot f \cdot Q}$ (Ω)			$R_{rez} = \frac{6{,}3 \cdot Q \cdot f \cdot L}{10^6} = \frac{16000 \cdot Q}{d \cdot f \cdot C}$ (kΩ)

d = ‰, L = μH, C = pF, r = Ω, R_{rez} = kΩ, f = kHz

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

A hangolókörök rezgőkörök, változtatható kapacitással (forgókondenzátorral) vagy induktivitással (permeabilitásos hangolás).

Kezdeti frekvencia f_k (kezdeti hullámhossz λ_0) teljesen kiforgatott kondenzátorállás mellett adódik a C_k kezdőkapacitás (tekercs, vezetékek, forgókondenzátor, trimmer) és az L önindukció értékéből.

Végfrekvencia f_0 (véghullám λ_0) a teljesen beforgatott hangolókondenzátorállás mellett a C_0 végkapacitásból és az L önindukcióból adódik.

Rezgőkörök elhangolása az L vagy C kis értékű változtatásával. A százalékos frekvenciaváltozás egyenlő a százalékos L vagy C változás felével.

Példa: A sávszűrőt, amelynél $C = 200$ pF és $f = 450$ kHz elhangoljuk $\Delta C = 1$ pF kis kapacitással. Itt

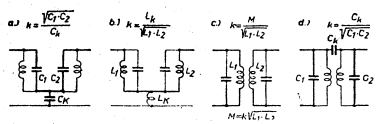
$$\Delta C = 1/200 = 0{,}5\,\% \text{ lesz.}$$

$$\Delta f = 0{,}25\,\% = 450 . 0{,}25/100 = 1{,}12 \text{ kHz}$$

2-355. Sávszűrők

A sávszűrők azonos frekvenciára hangolt, egymással csatolt rezgőkörök. Mindkét rezgőkör kölcsönös hatására az egyes rezgőkörök ismert rezonanciagörbéje széles púpú és meredek oldalú görbébe megy át, amelyet egy meghatározott, a csillapítástól függő csatolás nyeregalakúvá változtat. A kimélyedés következtében keletkező két púp a csatolás egyre szorosabbá tételével egymástól mindjobban eltávolodik és a közöttük lévő behajlás mind mélyebb lesz.

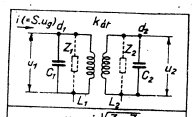
Sávszűrőcsatolások:



a) alsó kapacitív, *b)* alsó induktív, *c)* transzformátoros, *d)* felső kapacitív.

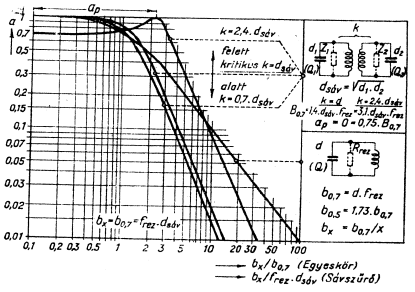
A sávszűrőszámítás egyenletei

Sávszűrők átviteli értékei:



Primerfeszültség	$u_1 = i.\sqrt{Z_1 . Z_2}$
Sávszűrő csillapítása	$d_{sáv} = \sqrt{d_1 . d_2}$
Átviteli tényező	$k_{dr} = \frac{k/d_{sáv}}{1 + (k/d_{sáv})^2}$
Szekunderfeszültség	$u_2 = u_1 . k_{dr} . \sqrt{C_2/C_1} . \sqrt{d_2/d_1}$

Rezgőkörök és sávszűrők (viszonylagos) **rezonanciagörbéi**



Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

2-356. Vevőkészülékek tekercsadatai

A vevő-, mérő- stb. készülékekben alkalmazott tekercsek menetszámának pontos meghatározása általában nem lehetséges, mert ez a magnélküli tekercseknél a mérettől, a huzalvastagságtól és a huzaltávolságtól függ, a vasmagos tekercseknél pedig még a magtényezőtől, a tekercs alakjától, a tekercs tömöttségétől stb. is. Mindezeken kívül egy hangolókörhöz szükséges induktivitást és ezáltal a menetszámot a meglévő párhuzamos kapacitások (csövek, kapcsolás, tekercs) határozzák meg. *C* hangolású rezgőköröket mint maximális frekvenciára a legkisebb hatásos párhuzamos kapacitásra (forgókondenzátor kiforgatva) kell számítani. A következő táblázatok irányértékeket adnak, amelyeknél minden esetben párhuzamos kapacitásként 50 pF van felvéve. Ha a ténylegesen meglévő párhuzamos kapacitás nagyobb vagy kisebb, akkor a szükséges menetszám viszonylag könnyen átszámítható. Ez az átszámítás vasmagos tekercseknél meglehetősen pontos értékeket, magnélküli tekercseknél ellenben csak megközelítő eredményt ad.

A) **Rövidhullámú tekercsek menetszámának (*n*) irányértékei**

Magnélküli tekercsek, 50 pF hatásos párhuzamos kapacitás, 20 mm tekercselési hossz, különböző *D* átmérőjű tekercstest esetén

λ [m]	f [MHz]	L [μH]	D [mm]				Huzal Ø [mm]
			20	30	35	40	
			n (menet)				
3	100	0,05	2			1	2 3
5	60	0,17	3	$2^1/_2$	2	$1^1/_2$	2 3
10	30	0,55	6	5	4	3	1 2
15	20	1,1	8	7	6	5	0,8 . . . 1,2
20	15	2,2	12	11	$8^1/_2$	$7^1/_2$	0,5 . . . 0,8
30	10	4,4	16	14	12	10	0,5 . . . 0,8
40	7,5	8,8	25	23	19	16	0,3 . . . 0,5
80	3,75	35	50	45	38	34	0,2 . . . 0,3

B) **Közép- és hosszúhullámú tekeresek irányértékei**
Vasmagos tekercsek 50 pF hatásos párhuzamos kapacitásánál

Kezdőhullám		Induktivitás	Specifikus menetszám
λ [m]	f [kHz]	L [μH]	n_0 [menet]
180	1660	185	13,5
200	1500	220	15
750	400	3200	57

Az n_0 a megfelelő maganyag *K* vasmagtényezőjével szorzandó (táblázat a 75. oldalon).
Huzalanyag: 30 × 0,05-ös sodrott.

Példa: Olyan rezgőkör részére — amely 200 m-nél kezd — Dralowid kockavasra (vasmagtényező $K = 5{,}6$; $n = 5{,}6 \cdot n_0 = 5{,}6 \cdot 15 = 84$ menet szükséges.

C) **Oszcillátor rezgőköri tekercse** a bemenő (*RF*) kör menetszámának függvényében

Sáv	128 kHz KF-re	450—470 kHz KF-re
	menetszám a *RF*-körhöz viszonyítva	
Rövid	100%	100%
Közép	kb. 90%	kb. 75%
Hosszú	kb. 74%	kb. 43%

Példa: Ha a *RF*-körnek 84 menete van, akkor az oszcillátor rezgőköri tekercsének a középhullámú sávban 468 kHz-es KF-nél 63 menetének kell lennie.

Megjegyzés: Az *A*, *B* és *C*-ben megadott, illetve kiszámított menetszámok többsávos vevőkészülékeknél csak akkor érvényesek, ha az egyes sávok hangolótekercsei nincsenek sorbakapcsolva. Ha ez az eset, a hosszabb hullámsávban szükséges tekercs menetszámából le kell vonni a már meglévő, illetve kiszámított, rövidebb hullámsávú tekercs menetszámát.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

D) **Csatolótekercsek menetszáma**

a) Az antennatekercs menetszáma az alkalmazott csatolástól függően kisebb vagy nagyobb menetszámú, mint a rezgőkör tekercse. Magnélküli (*RH*) tekercseknél a laza csatolás miatt több menetre van szükség, mint a vasmagos tekercseknél.

Az antennatekercs
kisinduktivitású csatolásnál $^1/_4$—$^1/_3$
nagyinduktivitású csatolásnál 2—3-szorosa a hangolótekercs menetszámának.

b) **Visszacsatolótekercs** (oszcillátor és audion). A visszacsatolótekercs menetszáma erősen függ a hullámsávtól, a tekercs csatolási tényezőjétől és a csőtől (meredekség). A visszacsatolási tényezőnek és ezáltal a berezgéshez szükséges menetszámnak annál nagyobbnak kell lennie, minél rövidebb a hullám (kisebb a körellenállás), minél lazább a menetek csatolása (magnélküli tekercs); továbbá telepes csöveknél nagyobb, mint hálózati csöveknél. A csatolótekercsek menetszámát minden esetben úgy kell megválasztani, hogy önrezonanciájuk a behangolni kívánt sávon kívül maradjon.

A visszacsatolótekercs:

Ultrarövidhullámnál (3—10 m) azonos
rövidhullámnál (10—80 m) 90—95%,
középhullámnál (180—600 m) 15—20%,
hosszúhullámnál (750—2000 m) 10—15%-a

a hangolótekercs menetszámának. Rövidhullámú tekercseknél a csatolómeneteket célszerű a hangolótekercs menetei közé helyezni.

Huzalanyag: általában Cu-huzal 0,1—0,3 átmérővel. ECO-kapcsolású rezgőköröknél *a csatolási pont* (katódleágazás) annál magasabban van, minél rövidebb a hullámhossz. Irányértékek:

10 m-nél kb. a tekercs 0,5-nél,
20 m-nél kb. a tekercs 0,4-nél,
40 m-nél kb. a tekercs 0,8-nál,
80 m-nél kb. a tekercs 0,25-nél,

hosszabb hullámnál kb. 0,2-nél van a leágazás.

E) **Középfrekvenciás tekercsek menetszáma** (*KF* sávszűrő) különböző középfrekvenciákra. Vasmagos tekercsek, 100 és 200 pF hatásos párhuzamos kapacitás.

a) **Normálkészülék**

KF [kHz]	Párhuzamos kapacitás C_p [pF]	Induktivitás L [mH]	Specifikus menetszám n_s [menet]
128	100	14	119
128	200	7	84
450—455	100	1,25	35
450—455	200	0,63	25
465—473	100	1,1	33
465—473	200	0,55	24

A tényleges menetszámot az n_s-nak a K vasmagtényező beszorzásával kapjuk. A sávszűrőket általában azonos primer- és szekunderköri kapacitásra (párhuzamos kondenzátor, huzalozási- és csőkapacitás) és ezáltal azonos menetszámra méretezzük.

b) **URH-készülék**

Az ultrarövidhullámú szuperkészülékekben általában alkalmazott KF = 10,7 MHz. Egyes — rezgőaudionnal dolgozó — készülékekben KF = 20,7 MHz. A párhuzamos kapacitás 30 és 70 pF között van. A demodulátor részére megfelelő áttételű speciálszűrők szükségesek.

KF MHz	Párhuzamos kapacitás C_p [pF]	Induktivitás L [μH]	Menetszám n
10,7	50	5,4	15
20,7	50	12	25

A megadott menetszámok Ø 20 mm tekercsekre és Ø 0,2—0,3 zománchuzalra vonatkoznak. (Vasmagra megfelelően kevesebb menetszámra van szükség.)

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

F) Oszillátorkörök soros kondenzátorának (padding) **méretezése**

Szuperkészülékeknél az oszcillátorfrekvenciának a lehetőséghez képest mindig pontosan a KF értékével nagyobbnak kell lennie a venni kívánt frekvenciánál.

(Pl. ha a venni kívánt sáv 500—1500 kHz, akkor KF = = 468 kHz-nél az oszcillátor frekvenciasávja 968—1968-ig terjed.) Ha mindkét körben (oszcillátor és modulátor) egyforma forgókondenzátort használunk, akkor az oszcillátorkör kondenzátorának kapacitásváltozási sávját egy soros kapacitással (paddingkondenzátorral) csökkenteni kell.

Az oszcillátortekercs kisebb induktivitásával és nagyobb párhuzamos kapacitással kielégítő együtthatást lehet elérni. A rövidhullámú sávban nem alkalmazunk soros kondenzátort, mert a frekvenciakülönbségek viszonylag kicsik és a bemenőkör (modulátor) rezonanciagörbéje meglehetősen széles. A közép- és hosszúhullámú sávban a soros kondenzátor (C_s) értéke a KF értékétől függ és megközelítően a hangolókör C_v végkapacitásából határozható meg.

Sáv	KF = 128 kHz	KF = 468 kHz
Középhullám	$C_{sKH} = 3 \cdot C_v$	$C_{sKH} = 90\,\%$-a a C_v-nek
Hosszúhullám (külön)	$C_{sHH} = C_v$	$C_{sHH} = 35\,\%$-a a C_v-nek
Hosszúhullám (C_{pKH}-val sorba)	$C_{sHH} = 1{,}5 \cdot C_v$	$C_{sHH} = 60\,\%$-a a C_v-nek

Példa: Egy 500 pF végkapacitású forgókondenzátor és 50 pF párhuzamos kapacitásnál (C_v = 550 pF) a C_{sKH} értéke KF = 468 kHZ-re kb. 550 · 0,9 = **495** pF-re adódik.

2-36. Transzformátorok

2-361. Hálózati transzformátorok

Alapelv: A hálózati transzformátorok rendeltetése a rendszerint 220 vagy 110 V feszültségű és leginkább 50 periódusú hálózati feszültségnek az egyenirányítófokozat számára szükséges nagyobb (egyoldalas egyenirányításhoz 250—300 voltos, kétoldalas egyenirányításhoz 2×300—2×500 voltos) váltakozófeszültségekre, valamint a csövek izzításához szükséges kisebb (a csövek fajtája szerint 4, 6,3 és 12,6 voltos) váltakozófeszültségekre való átalakítása. Különleges esetekben nagyobb feszültségek is szükségesek. Általában a hálózati transzformátorokat különálló primer- és szekundertekercsekkel készítik. (Előnye, hogy a fogyasztóköröket egymástól és a hálózattól elválasztja.) Némelykor takarékossági okokból *takaréktranszformátort* (autotranszformátort) alkalmaznak közös primer- és szekundertekercsekkel. Ez azonban csak az egyoldalas egyenirányítás részére alkalmas. A hálózati transzformátorban keletkező veszteségek a 15—25 %-ot ne lépjék túl. Eddig az előálló torzítások elhanyagolhatók. A transzformátor ezért teljesen zárt vasmagra készül, amely vasmag egyoldalán bevont és lemezelt légyvasból áll. A lemezvastagság az örvényáramveszteségek leszorítása céljából ne haladja meg a 0,5 mm-t. A vasmag mérete az átvinni kívánt teljesítménytől függ és a következő feltételeket kell kielégítenie.

1. Kielégítő vasmagkeresztmetszet, amelyet úgy kell kiszámítani, hogy a maximális indukció ne lépje túl a 12 000 G-t.

2. Kielégítő vastömeg (vassúly), amelyet úgy kell megválasztani, hogy a vasveszteségek tűrhetők maradjanak (3—6 W/kg).

3. Kielégítő ablakkeresztmetszet, hogy a szükséges huzalmennyiség elhelyezhető legyen.

A primertekercsnek a magméréthez megfelelően számított menetszáma legyen, hogy az indukció, illetve a mágnesező áram tűrhető értékhatáron belül maradjon. A huzalkeresztmetszetet úgy kell megválasztani, hogy a rézveszteségek, illetve a feszültségesés ne legyen túlnagy. A szekunderoldalon terheletlen transzformátor a primeroldalán úgy hat, mint egy fojtótekercs (reaktív áramfogyasztó) és csak a mágneses tér gerjesztéséhez szükséges üresjárási áramot veszi fel. (Üresjárási áram mA-ben, névleges teljesítmény watt-

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

ban). A szekunderoldalon terhelt transzformátor a primeroldalán az átvitt teljesítményen kívül a transzformátorban előálló veszteségi teljesítményt, valamint a mágnesezéshez szükséges reaktív teljesítményt is felveszi. (Látszólagos teljesítmény VA-ben.) A látszólagos teljesítményből adódik a mindenkori primeráram. A fázisszög üresjárásánál majdnem 90° és teljes terhelésnél kb. 10-20°. A tekercseken létesülő feszültségesések látszólag csökkentik az áttételi viszonyt és ezért ennek kiegyenlítéséhez megfelelő helyesbítés szükséges.

A) Számítási alapok

1. Átvitt teljesítmény meghatározása a szekunderoldalon megadott aktív (valós) teljesítmény összegéből:

a) egyenáramú teljesítmény, meghatározva a töltőkondenzátor egyenfeszültségéből U_C és az egyenirányítón átfolyó egyenáramból

$$N_{=} = U_C \cdot I.$$

b) veszteségi teljesítmény az egyenirányítócsövön

$$N_V = (1{,}1 \cdot u - 0{,}8U) \cdot I,$$

c) *fűtőteljesítmény* fűtőtekercsenként

$$N_f = U_f \cdot I_f.$$

Szekunderteljesítmény:

$$N_S = N_{=} + N_V + N_{f1} + N_{f2} \cdots$$

2. Látszólagos teljesítmény. A szekunder aktív teljesítményből megkapjuk a magméretezéshez szükséges látszólagos primerteljesítményt VA-ban amelyet az 1,2 tapasztalati értékkel beszorzunk: $N_p = 1{,}2\ N_S$

3. Magnagyság. Az N_S-nek megfelelő vasmag lemezkötegének méretét a 105. oldalon lévő adatokból megállapíthatjuk. Ha ettől eltérő alaku lemezek kerülnének felhasználásra, akkor a szükséges vasmagkeresztmetszetet a következő közelítő képletek alapján számítjuk ki:

$$q \approx 50 \cdot N_p/f; \quad q_a \approx 1{,}3\sqrt{N_S}.$$

4. Menetszám. A rendelkezésre álló q vasmagkeresztmetszethez szükséges n_v voltonkénti menetszámot a 104. oldalon lévő ábrából határozzuk meg, amelynél a terhelési feszültségesés kiegyenlítése miatt a primertekercs menetszámát a kisebb eredményt nyujtó alsó, s ugyanakkor a szekundertekercsét a nagyobb eredményt nyujtó felső egyenessel kell meghatározni. Az egyes tekercsekhez szükséges menetszámokat a mérvleges feszültségeknek és a voltonkénti menetszámok n_{op}, illetve n_{vs} értékeinek összeszorzásából nyerjük.

5. Huzalkeresztmetszet. Az egyes tekercsekhez szükséges huzalok keresztmetszetejt a 102. oldalon levő táblázatban találjuk, ahol normális áramsűrüségként 2,5 A/mm² érték van alapul véve. A primertekercs áramerősségét az $i_p = N_p/u_p$ egyenlettel számítjuk.

6. Tekercselési tér ellenőrzése. A tekercselési tér nagyságát a kiszámított menetszámból és a huzalkeresztmetszet figyelembevételével a 106. oldalon lévő nomogramm segítségével állapíthatjuk meg, ez az összes menetek huzalkeresztmetszeteinek összege, amelyhez még tekercstestre és szigetelésre 50%-ot adunk. Ha a transzformátorlemez-táblázat segítségével meghatározott vagy a rendelkezésre álló vasmag ablakkeresztmetszete az ellenőrzésnél kicsinynek bizonyulna, akkor megfelelően nagyobb méretű vasat kell választani.

7. Feszültségértékek ellenőrzése. A fenti számítások szerint elkészített hálózati transzformátor szekunderfeszültségeit, különösen a fűtőtekercseket, a transzformátor üzembehelyezése előtt teljes terheléssel (helyettesítő ellenállásokkal) feszültségméréssel ellenőrizni kell. ± 15%-ot meghaladó megengedett eltéréseket a menetszámok helyesbítésével kell kiküszöbölni.

Tekeresek méretezése

A) **A feszültségesés** [U_v, illetőleg (váltakozóáramnál) u_v] fűtőtekercseknél, fojtótekercseknél, kimenőtranszformátoroknál az átfolyó I, illetőleg i áramerősségből és az r tekercsellenállásból adódik. Ha az s áramsűrűség ismert, akkor U_v független a d huzalátmérőtől és egyszerűbben a huzalhosszból kapjuk meg.

Példa: *a)* **kimenőtranszformátor,** $A = B = 6$ cm, $a = b = 4$ cm, $n = 2000$ menet, $d = 0{,}15$ mm, $I = 45$ mA; $l_k = 6 + 6 + 4 + 4 = 20$ cm, $r = 2{,}25$. $(2000/100)\ 20/(10 \cdot 0{,}15)^2 = 400\ \Omega$. $U_v = 65 \cdot 400/1000 = 26$ V.

b) **fűtőtekeres,** $n = 30$ menet, $l_k = 25$ cm, $s = 2{,}5$ A/mm² (teljesen kihasználva); $u_v = (25/20)\ (30/100) = 0{,}375$ V.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

B) **A huzalátmérő** *(d)* minden esetben olyan nagy legyen, hogy az átfolyó áram hőveszteség ne idézzen elő meg nem engedett tekercshőmérsékletet. Az s áramsűrűség ezáltal 1 . . . 4 A/mm²-re korlátozódik a hűtéstől és a környező hőmérséklettől függően (gyakorlatilag legtöbbször $s = 2{,}5$ A/mm²).

C) **Különleges kivitelezések:**

a) **Eltérő hálózati frekvencia** esetén a fentiekben kiszámított menetszámot az $50/f_x$ tényezővel helyesbíteni kell, vagyis kisebb frekvenciánál több menet, nagyobbnál pedig kevesebb szükséges.

b) **Leágazások** a tekercsekről különösen a hálózati transzformátorok primeroldalán fordulnak elő, a mindenkori hálózati feszültségek csatlakoztatása céljára (110, 150, 220 V stb.). A leágazási helyig szükséges menetszámot megadja a voltonkénti menetszám és a kívánt feszültségérték szorzata. Figyelembe kell venni azonban, hogy változatlan teljesítményfelvétel esetén a primeráram kisebb primerfeszültség mellett nagyobb értéket vesz fel ($i_p = N_p/u_p$). A tekercs leágaztatott részén a huzal vastagságát ennek a nagyobb primeráramnak a figyelembevételével kell méretezni. Ha az egész tekercset ugyanolyan vastag huzallal tekercseljük, akkor azt a legnagyobb áramerősségnek (a legkisebb leágaztatott feszültségnek) megfelelően kell meghatározni.

c) **Takarékkapcsolás** (autotranszformátoros) közös primer- és szekundertekercs megfelelő leágazásokkal. Ennél annyival kisebb vasmag elegendő, amennyivel nagyobb az *át* áttételi viszony (*át* = legkisebb feszültség/legnagyobb feszültség). A vasmag a szokott módon méretezhető, de kisebb látszólagos teljesítményre $N_v = N_p\,(1 - át)$-ra kell méretezni, illetőleg kiszámítani. A menetszámok kiszámítására is ugyanazok a képletek érvényesek. A huzalvastagság méretezésénél figyelembe kell venni, hogy a két kör közös tekercsrészében a primer- és szekunderáramnak csak a különbsége folyik.

d) **Szaggató** (vibrátoros) **transzformátorok.** Hogy a mágnesező áramnak az árammegszakításoknál fellépő csúcsértékeit tűrhető határok között tartsuk, a maximális indukciót 6000 G-ban rögzítjük. Minthogy a vibrátoros szaggatási frekvencia általában 90—120, a vasmagméret számításánál ugyanazokat az értékeket lehet alapul venni, mint a hálózati transzformátornál. Kisfeszültségű szaggatók (vibrátorok) látszólagos primerteljesítményét a rossz hatásfok miatt cél-

szerű a kb. 40%-kal nagyobbra venni, mint az aktív (hatásos) teljesítményt ($N_p = 1{,}4 \cdot N_a$). Ezenfelül a szekunder menetszámot a torzított görbealakra való tekintettel még az alakténvező 1,3 értékével kell megszorozni.

D) **Tekercselés szigetelése.** Célszerű a nagyfeszültségű tekercsek minden rétegének szigetelése. Gondosabban kell szigetelni a tekercseket a vasmagtól és egymástól. Különösen gondosan kell szigetelni az egyenirányítócső fűtőtekercsét a nagyfeszültségű anódköri szekundertekercstől.

Példa: Méretezzünk hálózati transzformátort 110 és 220 volt primerfeszültségre. Szekunderfeszültség 2×300 volt. Egyenfeszültség 320 volt. Egyenáram 60 mA. Fűtőtekercsek 6,3 V, 2 A és 4 V, 1 A.

Szekunderteljesítmény: $N_= = 320 \cdot 0{,}06 = 20$ W.
$N_V = (1{,}1 \cdot 300 - 0{,}8 \cdot 320) \cdot 0{,}06 = 4$ W.
$N_f = 6{,}3 \cdot 2 + 4 \cdot 1 = 16$ W.
$N_S = 40$ W.

Primerteljesítmény: $N_p = 1{,}2 \cdot 40 = 50$ VA.

Vasmag (köpenyvas) a táblázat szerint, M 74/32 ($q_n = 7{,}1$ cm², $q = 7{,}36$ cm²)

Voltonkénti menetszám az ábra szerint:
$n_{vp} = 5{,}1$ menet/V,
$n_{vs} = 6{,}2$ menet/V.

Tekercsek:

Primer (220 V) 1120 menet (leágazás az $5{,}1 \cdot 110 = 560$ menetnél).
Szekunder (2×300 V) 2×1860 menet.
Szekunder (4 V) 25 menet.
Szekunder (6,3 V) 39 menet.

Primeráram:

i_p (220 V) $= 50/220 = 0{,}23$ A.
i_p (110 V) $= 50/110 = 0{,}46$ A.

Huzalvastagság:

Primer 220 V/0,23 A $d = 0{,}33$ mm,
110 V/0,46 A $d = 0{,}46$ mm.
Szekunder 300 V/50 mA $d = 0{,}17$ mm,
4 V/1 A $d = 0{,}7$ mm,
6,3 V/2 A $d = 1$ mm.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

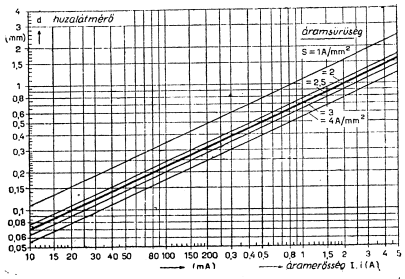
A számításból adódó huzalátmérőt a táblázat szerinti nagyobb szabványméretre kell felkerekíteni.

A tekercselési tér méretellenőrzése (ábra szerint):

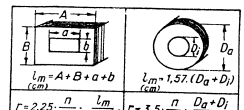
Primer	560/650	0,85 cm²
	560/350	1,6 cm²
Szekunder	3720/2500	1,5 cm²
	25/ 160	0,15 cm²
	39/ 85	0,45 cm²
		4,55 cm²
	+50%	2,28 cm²

Összesen 6,83 cm², ami megfelelő, mivel $q = 7{,}1$ cm².

Tekercselőhuzalok maximálisan megengedhető terhelése



A transzformátorszámítás egyenletei

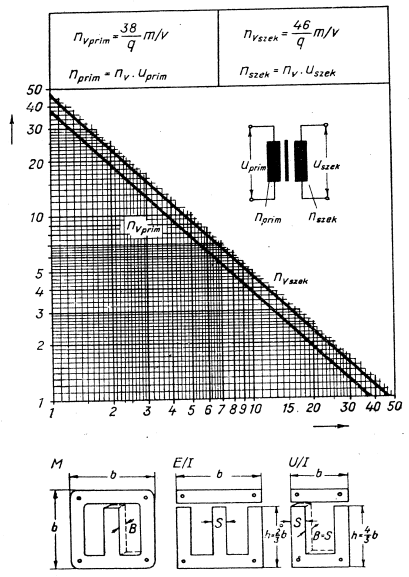
Közepes menethossz	 $l_m = A + B + a + b$ (cm) ; $l_m \sim 1{,}57\,(D_a + D_i)$ (cm)
Tekercsellenállás	$r = 2{,}25 \cdot \frac{n}{100} \cdot \frac{l_m}{(10\,d)^2}$ (Ω) ; $r = 3{,}5 \cdot \frac{n}{100} \cdot \frac{D_a + D_i}{(10\,d)^2}$ (Ω)
Feszültségesés (I áramnál)	$U_v = r \cdot I = r \cdot I / 1000$ (V) (Ω)(A) (Ω)(mA)
Feszültségesés/m (s áramsűrűségnél)	$U_{v1} = 0{,}0175 \cdot s$ ($= \frac{1}{20} s = 2{,}8$-nél) (V/m) (A/mm²)
Feszültségesés ($s = 2{,}5$ — — 2,8 A/mm²-nél)	$U_v \sim \frac{l_m}{20} \cdot \frac{n}{100}$ (V) (cm) (menet)
Huzalvastagság (d = mm)	$d_{min}^{*} \sim 0{,}15 \sqrt{\frac{I}{U_v} \cdot \frac{n}{1000} \cdot \frac{l_m}{100}}$ (mm) (mA)/(V)(menet) (cm)
Huzalátmérő (tetszőleges s-re)	$d = \sqrt{1{,}3 \cdot \frac{I}{s}} = 0{,}1 \sqrt{\frac{1{,}3\,I}{10\,s}}$ (mm) (A)(A/mm²) (mA)(A/mm²)
Huzalátmérő ($s = 2{,}5$ A/mm²-re)	$d = \sqrt{\frac{I}{2}} = 0{,}1 \sqrt{\frac{I}{20}}$ (mm) (A) (mA)
Megengedett áramerősség (tetszőleges s-re)	$I_{max} = 0{,}8 \cdot s \cdot d^2$ (A) (A/mm²)(mm²)
Megengedett áramerősség ($s = 2{,}5$ A/mm²-re)	$I_{max} = 2\,d^2$ (A) (mm²)

*Ennél a huzalvastagságnál a megengedett áramsűrűséget nem szabad túllépni (ellenőrizni).

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Voltonkénti menetszám x_o



Transzformátor-vasmagok

M-vasmag[1]	q_{ll} (cm²)	q (cm²)	N_p (VA)
M 20/5	0,52	0,25	—
M 30/7	1,3	0,49	—
M 30/10	2,7	0,74	—
M 40/15	2,7	1,8	5
M 55/20	2,7	3,4	15
M 65/27	4,0	5,4	30
M 74/32	7,1	7,36	50
M 85/32	7,6	9,36	70
M 102/35	11,6	12,1	120
M 102/52	11,6	17,9	180
E-vasmag[2]			
E 30/10	0,75	1,00	—
E 48/16	1,93	2,30	—
E 54/18	2,43	3,24	—
E 60/20	3,00	4,00	15
E 66/22	3,63	4,84	20
E 78/26	5,07	6,76	35
E 84/28	5,88	7,84	50
E 105/35	9,19	12,25	100
E 105/45	9,19	15,75	140
E 130/35	21,00	22,25	250
U-vasmag			
U 30/10	3,00	1,0	—
U 39/13	5,7	1,7	12
U 48/16	7,68	2,6	30
U 60/20	12,00	4,0	75
U 72/24	17,28	5,8	170
U 87/29	25,23	8,4	300

Megjegyzés:

1. jelzőszám = b szélesség B mm kötegvastagság;
2. jelzőszám = b szélesség s mm járomszélesség;
q_{ll} ablakkeresztmetszet;
q teljes vaskeresztmetszet;
N_p maximálisan megengedett látszólagos primerteljesítmény.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

2-362. Kimenőtranszformátorok

Alapelv: A kimenőtranszformátort egy adott fogyasztó ellenállásának a végcsőhöz való illesztésére használják. Áttételezi a szekunderoldalra kapcsolt hasznos ellenállást, az áttételi viszony négyzetes arányában ($R_p = át^2 \cdot r_s$); *át* a primer- és szekundermenetek viszonyát jelenti. A kimenőtranszformátort úgy kell méretezni, hogy az átvinni kívánt hangfrekvenciás sávon (alsó határfrekvencia f_a = 30 — 100 Hz, felső határfrekvencia, f_f = 5000 — 10 000 Hz) belül ne lépjen fel észrevehető csökkenés. A primerinduktivitást az f_a, a szórást pedig az f_f határozza meg. A vasmag keresztmetszetét oly nagyra kell méretezni, hogy a mágneses telítést még a teljes kivezérlés se közelítse meg és a szükséges induktivitást ne túlnagy méretű tekercscsel érjük el. Az induktivitás értékének behatárolására és a túlnagy előmágnesezés megakadályozása végett rendszerint légrést (0,2—0,5 mm) alkalmazunk (egyoldalról berakott lemezekkel). Ellenütemű kimenőtranszformátoroknál a légrés nem okvetlenül szükséges, de a vas okozta torzitások csökkentésére legtöbbször alkalmazzák.

A számítás az adott üzemi adatokból, a végcső N teljesítményéből, az R_a optimális külsőellenállásból, az I_a anódáramból, az (R_b) belsőellenállásból és a szükséges (f_a—f_f-ig terjedő) sávszélességből indul ki. Számítjuk:

1. A szükséges q vasmagkeresztmetszetet az N-ből és az f_a-ból.

2. A szükséges L_{min} primerinduktivitást az R_a-ból és az f_a-ból.

3. A szükséges n_{prim} primermenetszámot; *a)* légrésnélküli magoknál az L, az l_e (az erővonalhossz a vasban cm-ben), a q és a μ_0 (kezdeti permeabilitás = kb. 500)-ból; *b)* légréses magoknál az L, az l_l (az erővonalhossz a légrésben) és a q-ból.

4. A kiszámított értékekkel ellenőrizzük a $\mathbf{B}_{max}$ maximális indukciót, ahol u_a tródánál 0,35 U_a-val, pentódánál 0,65 U_a-val helyettesíthető. $\mathbf{B}_{max}$ a 4000 G-t ne lépje túl, ha ez az eset állna fenn, akkor az n-t, illetve a q-t nagyobbra kell választani. Ha az ellencsatolás a kimenőtranszformátoron át történik, akkor nagyobb (kb. 6000), ellenütemű kapcsolásnál pedig (kb. 8000) $\mathbf{B}_{max}$-ot engedhetünk meg. *(Függelék.)*

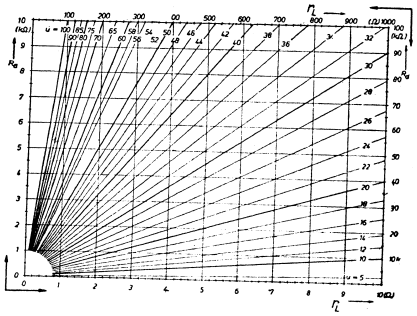
5. A szükséges *át* áttételi viszonyt az R_{aopt} (r_{prim}) és r_{hangsz}. (r_{szek})-ből, illetve számítás nélkül a grafikonból.

6. A szükséges n_{szek} szekundermenetszámot az n_{prim}-ből és az *át*-ból.

7. A d_{prim} primerhuzalvastagságot az I_a-ból, illetve számítás nélkül a 102. oldalon lévő grafikonból, a d_{szek} szekunderhuzalvastagságot (primernek és szekundernek azonos a rézveszteség) az *át*-ból.

8. A határfrekvenciák ellenőrzése: f_a függ az R_b, R_a és L-től; f_f ezenkívül a szórástól (ez csak kis R_b esetén kritikus) A kis szórás fontos az ellencsatolásnál és ellenütemű üzemnél a fázisfordítás miatt.

Példa: AL 4 (EL 3, EL 41, EBL 1)-hez. $R_{anód}$ = 7000 Ω, N = 4 W, I_a = 36 mA, f_a = 60 Hz, r_{hangsz} = 5 Ω, q = 15 · 4,60 = **4 cm²** (légrés 0,2 mm) L_{min} = 7000 · 7 · 60 = **17 H.** n_{prim} = 1500 · 10 · 7 · 0,2/4 = **4400 menet.** B_{max} (ellenőrzés) = 15 · 10⁶ · 250/4 · 400 · 60 · 4 = **3700 G.** *át* = 7000/1,2 · 5 = **34.** n_{szek} = 4 400/34 = **130 menet,** d_{prim} = 0,1 · 36/20 = **0,135 mm,** d_{szek} = 0'135 · 34 = **0.8 mm.**



A szükséges áttételi viszony: *át*

$\mathbf{R}_a$ kívánt illesztési ellenállás; $\mathbf{r}_L$ szekunder terhelőellenállás. (A hangszóró lengőtekercsének ellenállása)

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Irányértékek kimenőtranszformátorok méretezéséhez

Az alábbi összeállítás irányértékeket ad kimenőtranszformátorok gyakorlati méretezéséhez a legkülönbözőbb — a felhasznált végcső által adott — üzemi értékekre.

a) **Együtemű végfokozat** (vasmag 0,2 mm légréssel)

Üzemi értékek				Méretezés			
N [W]	B_{aopt} [kΩ]	I_a [mA]	f_a [Hz]	f [cm²]	L_{prim} [H]	n_{prim} [menet]	d_{prim} [mm]
1	10	10	100	1	14	6000	0,08
2	10	20	100	2	14	5500	0,1
4	7	36	80	3,5	12	4000	0,15
4	7	36	60	4	17	4500	0,15
4	4,5	45	80	3,5	8	3200	0,18
4	4,5	45	60	4	10	3400	0,18
8	3,5	72	60	6	8	3000	0,2
10	2,5	100	50	10	8	2500	0,22
12	2,5	100	40	12	9	2300	0,22

Megjegyzés: Az itt megadott menetszámok 0,2 mm-es légrésre vonatkoznak. Nagyobb l_x légrés esetén a szükséges induktivitás eléréséhez az n_{prim}-t $\sqrt{5\,l_x}$-szel nagyobbra kell venni. Az n_{szek} szekunder menetszám az r_{szek} szekunderellenállás függvényében adódik; $r_{szek} = n_{prim}\sqrt{R_{aopt}/r_{szek}}$.

b) **Ellenütemű végfokozat** (vasmag légrés nélkül)

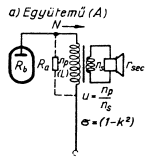
Üzemi értékek				Méretezés		
N [W]	B_{aopt} [kΩ]	f_a [Hz]	f_f [Hz]	q [cm²]	n_{prim} [menet]	d_{prim} [mm]
2	16	80	8 000	2	2×1800	0,1
5	12	80	8 000	3	2×1800	0,15
8	5	60	10 000	5	2×1200	0,16
15	2	30	10 000	8	2× 880	0,2
35	4	50	15 000	12,5	2× 830	0,2
70	2	40	15 000	25	2× 800	0,35
100	10	40	15 000	18	2×1100	0,2

Az n_{szek} szekundermenetszám az r_{szek} szekunderellenállás függvényében adódik; $n_{szek} = n_{prim}\sqrt{R_{aopt}/r_{szek}}$.

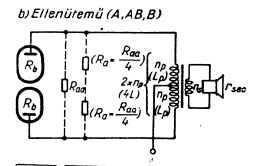
Példa: $R_{aa} = 4\ k\Omega$, $n_{prim} = 2 \times 1000$, $r_{szek} = 10\ \Omega$;
$n_{szek} = 2000 \cdot \sqrt{4000/10} = \mathbf{100\ menet.}$

Kimenőtrauszformátorok számítása:

a) Együtemű (A)



b) Ellenütemű (A,AB,B)



Vasmagkeresztmetszet	$q_{min} = 10 \ldots 20\sqrt{\frac{N}{f_a}}$ $\left(\frac{W}{cm^2}\right)\left(\frac{W}{Hz}\right)$
Primerinduktivitás	$L_{min} = \frac{R_a \cdot R_b}{6 \cdot f_a (R_a + R_b)} \sim \frac{R_{a\,opt}}{7 \cdot f_a}$ $(H)\ (\Omega)\ (Hz)$ *
Primermenetszám (légréssel)	$n_{prim} = 1500 \ldots 2000\sqrt{10 \cdot L \cdot l_x / q}$ $(menet)\ (H)(mm)(cm^2)$
Primermenetszám (légrés nélkül)	$n_{prim} = 9000 \cdot \sqrt{\frac{L \cdot l_v}{\mu_0 \cdot q}}$ $(menet)\ (H).(cm)\ (cm^2)$
Áttételi viszony	$\ddot{u} = \sqrt{\frac{R_{a\,opt}}{1{,}2 \cdot r_{szek}}}$
Szekunder menetszám	$n_{szek} = \frac{n_{prim}}{\ddot{u}}$ $(menet)$
Huzalátmérő	$d_{prim} = 0{,}1\sqrt{I_a/20}$; $d_{szek} = d_{prim} \cdot \sqrt{\ddot{u}}$ $(mm)\ (mA)\ (mm)\ (mm)$
Alsó határfrekvencia	$f_a = 0{,}16 \cdot \frac{R_b \cdot R_a}{(R_b + R_a) \cdot L_{prim}}$ $(\Omega)\ (H)$
Felső határfrekvencia	$f_f = 0{,}16 \cdot \frac{R_b + R_a}{\sigma \cdot L_{prim}}$ $(\Omega)\ (H)$

* Ellenütemű transzformátoroknál $R_{aa}/4$-et kell helyettesíteni.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

3. A rádiócsőtechnika alapjai

3-1. Rádiócsövek felépítése, rendszerük és alkalmazásuk

Megkülönböztetünk:

1. Elektroncsöveket *(vákuumcsöveket)* légritkított üveg- vagy fémburában (maradéknyomás 10^{-4} Hg mm). Az elektron-emisszió vagy az aktív katódfelület izzítása útján (hővillamos emisszió elve alapján működő csövek) vagy a fényérzékeny katódfelületet ért fényhatásra (fotocellák) keletkezik. Különleges esetekben az emisszió az elektronok becsapódási energiájából is keletkezhetik (szekunderemissziós katódok).

2. Ionescöveket (gáztöltésű-csövek) kisnyomású, az adott gáz ionizációs nyomásán lévő, nemesgáztöltéssel. Az emissziót a gáz ütközési ionizációja és az aktív katódfelület ion-bombázása hozza létre (ködfénylámpa). Nagyobb emissziósáramokat szolgáltató csövek (hálózati egyenirányítócsövek és tirátronok) katódjait izzítják.

Az izzítás neme szerint meg kell különböztetnünk:

a) **Közvetlen izzítású csövet,** amelynél az izzószál egyúttal emissziós forrás (katód). Ennek különféle hátrányai vannak, mint pl. feszültségesés az izzószál mentén, túlizzítás az emissziósáram hatására és rácsvezérlés zúgó feszültséggel, váltakozóárammal végzett izzítás esetén.

b) **Közvetett izzítású csövet,** amelynél az emissziós felületet (katódot) egy szigetelőréteg választja el a fűtőszáltól és hősugárzás, illetve hővezetés útján közvetve izzik. A katód ennélfogva a fűtőfeszültségtől és annak ingadozásától teljesen független (ekvipotenciális katód). Ez különösen a hálózati vevőkészülékek erősítőcsöveinél követelmény.

Elektródáknak nevezzük a cső működésére nézve jellemző alkatrészeket. Ezek az izzószál kivételével a következők:

A) **Katód (k)** képezi a kisülés elvén működő rendszeren átfolyó elektronáramlás kiindulási pontját, ha az a külső elektronforrás negatív sarkával van összekötve. Hővillamos emissziónál a katódot az izzás hőmérsékletére kell hozni. Hatékonyabb emisszió réteg alkalmazásával az elektronok kilépését jelentősen megkönnyebbíthetjük, illetőleg már alacsonyabb hőmérsékleten (800—1000 K°, szemben a wolfrám 2500 K° hőmérsékletével) is elérhetjük.

B) **Rács (g).** Rendszerint huzalspirálisként készül és az elektronpályában van elhelyezve. Különleges alakjai: szekrényrács, síkrács, terítőrudak (kések) vagy eltérítőlemezek. A rács feladatai:

1. az elektronáramlás vezérlése; 2. az elektronok gyorsítása, illetve fékezése; 3. árnyékolóhatás a különböző elektródák között az anód-visszahatás és a kapacitív csatolások csökkentésére.

a) **Vezérlőrács (g_1)** vezérli az elektronáramlást a katóddal szembeni potenciál változásának ütemében. A teljesítménymentes vezérlés végett a rácsnak a katóddal szemben megfelelő negatív előfeszültséget kell adni. Különleges kivitelű a szabályozórács, amely változó menetemelkedéssel készül. Ez a kivitel közelítően exponenciális karakterisztikát ad és kis torzítás esetén tág határok közötti meredekségváltoztatást enged meg a rácselőfeszültség változtatásával.

b) **Szivárács** mint tértöltőrács és árnyékolórács, illetve segédrács az elektronok gyorsítására való és arra a katóddal szemben állandó pozitív feszültséget adunk. Hatása ennélfogva egyenáram szempontjából olyan, mint egy anódé, azonban a rajta áthaladó elektronáramlásnak csak egy részét veszi fel, mivel annak főrésze a rácsmenetek résein halad át akkor, ha a szivórács mögött egy pozitív potenciálú elektróda (anód) van.

Tértöltőrács. A katód és vezérlőrács közé helyezve, az elektronok gyorsítására szolgáló rács, amelyre a katóddal szemben 4—20 V pozitív előfeszültséget adnak. Ezáltal kis anódfeszültség mellett megfelelően nagy elektronáramlás létesül. Hátránya a tértöltőrács megfelelően nagy áramfelvétele; ezért teljesítményerősítő csőnek nem alkalmazzák. Különleges esetekben (pl. hangolásjelző csőnél) a tértöltőrácsot áramkorlátozásra használják (a katóddal kötik össze).

Árnyékolórács (g_2) *(segédrácsnak* is nevezik) a vezérlőrács és az anód között van elhelyezve. Normálisan 100—250 V pozitív egyenfeszültséget kap és állandó anódfeszültségként hat az elektronokra. Ennek következtében az anódfeszültségnek az elektronvezérlésre gyakorolt erősítés-gyengítő visszahatását jelentősen csökkenti. Az anódáram nagyságát gyakorlatilag csak az árnyékolórács feszültsége határozza meg (nagy belsőellenállás és nagy erősítés). Az árnyékolórács ezenkívül az anód-cicitás, a begerjedési hajlam csökkentése; semlegesítés (neutralizáció) feleslegessé tétele).*

c) **Fékezőrács (g_3).** A többrácsos csövekben közvetlenül az anód mellett elhelyezett ritkamenetű rács, amelyet a katódra vagy a feszültszekunder-elektronok számát csökkenti. Ezek valahányszor az anódfeszültség a kivezérlés folytán kb. 20 V-tal negatívabb lesz az árnyékolórács feszültségénél, az árnyékolórácsra kerülnének, ami az anódáram időszakos csökkenését, s ezzel torzítást okozna. A katódfeszültségű fékezőrács a szekunderelektronok elé áthághatatlan potenciálakadályt jelent. Újabb végcsöveknél a fékezőrácsot elhagyják s hatását az anód és árnyékolórács között képzett erős tértöltéssel helyettesítik (nagyobb távolság g_2 és a között, vagy elektronnyalábolás terelőlemezek segítségével).

C) **Anód (a).** A hasznos elektronáramlás (anódáram) felfogó és elvezető elektródája, amely egyrácsos csöveknél a katódáramnak úgyszólván az egész, míg a többrácsos csöveknél a legnagyobb részét felveszi. Az anódot a külső elektronforrás (anódfeszültség) pozitív sarkára kapcsolják, a negatív sarkot pedig a katódra kötik. Az anódkörben (anód és katód között) helyezik el a hasznos munkaellenállást, amely menten felerősített váltakozófeszültség keletkezik.

Segédrácsokat és segédanódokat többrácsos csövekben, különféle célokra alkalmazzák, pl. keverőcsöveknél oszillátoranódként vagy a hangolásjelző-csöveknél terítőkésekként stb.

Sugérelterítő elektródákat l. az elektronsugár-csöveknél.

Világítóernyő. A hangolásjelző-csövek jelzőrészének anódja, fluoreszkáló réteggel bevonva, aminek következtében az elektronok becsapódási helyén fényhatás keletkezik.

Csőfajták

a) **Egyszeres csövek,** a burában egyetlen csőrendszert tartalmaznak.

b) **Ikercsövek** közös burában *közös katódra* felépített két, egymással azonos csőrendszert tartalmaznak (duódióda, kétoldalas egyenirányítócső, kettős trióda, kettős pentóda).

c) **Többszörös csövek.** Közös burában, de *különálló katódokra* felépített rendszereket tartalmaznak (kétszeres egyenirányítócső, kétszeres dióda stb.).

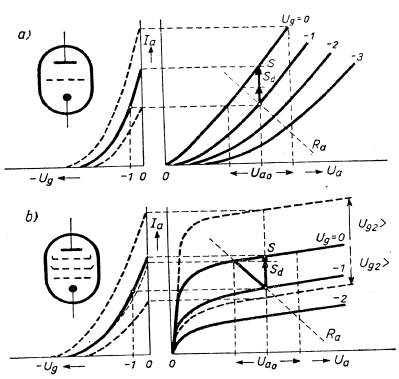
d) **Összetett csövek.** Közös üvegburában, több különböző, leginkább *közös katódra* felépített rendszereket tartalmaznak (dióda-trióda, dió-dióda-trióda, dióda-pentóda, trióda-pentóda, trióda-hexóda, trióda hangolásjelzőrendszer stb.).

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

3-13. Rádióesövek jelleggörbéi

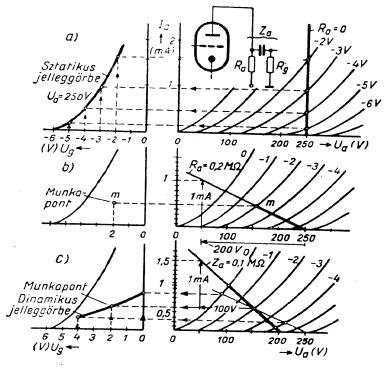
(Csőkarakterisztikák)



a) trióda jelleggörbéje és az anódfeszültség hatása az I_a—U_g jelleggörbére;

b) pentóda jelleggörbéje és az árnyékolórácsfeszültség hatása az I_a — U_a, illetve az I_a—U_g jelleggörbékre. Az R_a (a munkaellenállás egyenese) a külsőellenállás hatását mutatja a meredekségre.

A) Előerősítőesövek RC-csatolással:



a) $R_a = 0$ esetén a munkakarakterisztika az I_a — U_a mezőben az adott anódfeszültségérték fölé húzott függőleges egyenes. Ezt az I_a — U_g ábrázolásba átrajzolva a *sztatikus* jelleggörbét kapjuk;

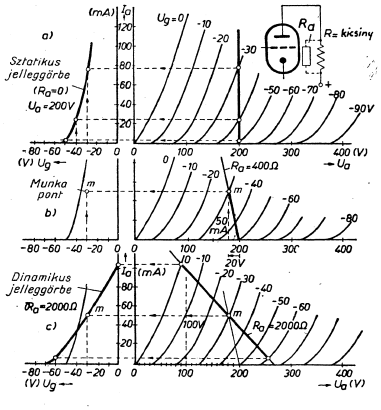
b) az anódköri ohmos R_a ellenállás munkaegyenesének az adott üzemifeszültség mellett felvett és a választott rácselőfeszültségnek A metszéspontja a munkapontot adja meg;

c) a Z_a váltakozóáramú ellenállásnak a munkapontra áthelyezett munkaegyenese megadja a *dinamikus* jelleggörbét.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

B) Végerősítőcsövek kimenőtranszformátorral

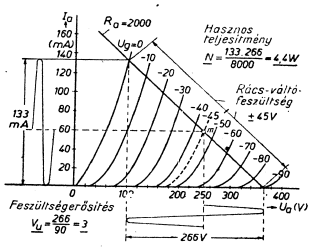


a) sztatikus jelleggörbe szerkesztése adott üzemi feszültségen $R_a = 0$ mellett;

b) az *A* munkapont meghatározása a kimenőtranszformátor egyenáramú ellenállásának munkaegyenese segítségével;

c) a dinamikus jelleggörbe megszerkesztése.

3-14. Erősítés folyamata a jelleggörbe mezejében



A hatékony anódellenállásnak a jelleggörbe- (karakterisztika) mezőbe berajzolt ellenállásegyenese az erősítés folyamatát ábrázolja rajzban.

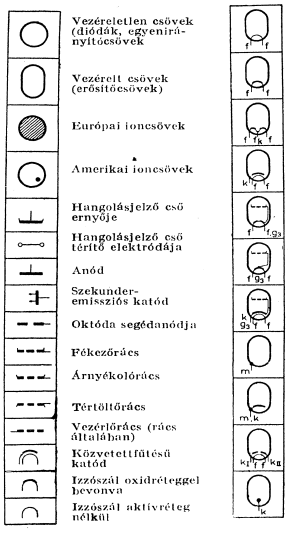
Példa: a végerős tőcső $R_a = 2000\ \Omega$ áttranszformált külső ellenállással, rácselőfeszültség = — 45 V, nyugalmi áram = = 60 mA, rácsváltófeszültség csúcsértéke = ± 45 V. Az ellenállásegyenes hosszában fellépő rácsfeszültségingadozások megfelelő anódáram- és anódfeszültségváltozásokat eredményeznek. Ezekből az elérhető feszültségerősítés és hasznos teljesítmény nagysága meghatározható a megadott irányelvek szerint.

Megjegyzés: A karakterisztikák alkalmazására és értékelésére vonatkozó fenti példa csak triódákra alkalmazható. Bár pentódáknál is lényegében ugyanaz az eljárás, azonban a karakterisztikánál a hatékony árnyékolórácsfeszültséget kell alapul venni. Az *RC*-csatolású előerősítőcsöveknél, amelyeknél a hatásos árnyékolórácsfeszültség 20—30 V értékű, erre különösen figyelemmel kell lenni, ennélfogva a normális karakterisztikamező (rendszerint U_{g2} = 100 V) teljesen hasznavehetetlen.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

3-15. Rádiócsövek és elektródák elvi rajzjelei



3-16. Rádiócsövek felépítése, a csőfejek és foglalatok kivitteli alakjai

Fontosabb rádiócső-szerkezeti rendszerek:

Lapításos rendszer. Az izzólámpák gyártásánál alkalmazott legrégibb felépítési mód. Az elektródák elvezetése egy üvegtartóba úgy van légmentesen belehegesztve, hogy az egyben az elektródákat is hordozza. A tartólábhoz hegesztett üvegburát egy présanyagból készült foglalatba szerelik, amelybe az érintkezőcsapok vannak beleerősítve. A hosszú, párhuzamosan haladó elvezetések nagy kapacitást és induktivitást adnak és nemkívánatos csatolások előidézői, ezért szükségessé teszik némely elvezetését. A szigetelőanyag egyébként dielektromos veszteségeknek okozója, ezért igen szapora frekvenciákhoz, ultrarövid hullámokhoz nem használható. E rendszerű csövek feje lehet körmös (**K**) vagy csapos (**C. E. O.**).

Préslüveg- (színüveg-) rendszer. A lapított tartólábat lapos, peremezett fenéktárcsa helyettesíti, amelybe a csapok, amelyek az elektródákat tartják, be vannak olvasztva. A présüvegkénél a cső alját — a készen szerelt elektródarendszerrel — és a burát összeolvasztják. Az ilyen rendszerű megoldáshoz igen magas hőmérsékletre (kb. 500 C°-ra) volt szükség. Ilyen hőmérsékleten különleges óvatossággal kellett eljárni, hogy az elektródarendszer hibásodásától, mint pl. a katódmérgezést, kisebb a méret, mert az elektródák annál közelebb vannak az összeolvadási felülethez és így az őket érintő hőség is nagyobb. Az újabb rendszerű (szinter-) csöveknél e nehézségeket úgy oldották meg, hogy a présüvegből készült csőalj azt külső peremére egy zománcréteget olvasztanak. E réteg olvadáspontja olyan alacsony, hogy azt a kis tányéralakú csőaljazat minden alakváltozás nélkül kibírja. Ezután következik az elektródarendszer szerelése az átvezetőkre. A burá rahegesztése a zománcrétegre most már — viszonylagosan — alacsony hőmérsékleten (kb. 230 C°-on) történhetik, így már katódmérgezéstől nem kell tartani, továbbá a hegesztési eljárás alatt alakváltozás sem történik, s ezért az átvezetőket kevésbbé hajlékony anyagból is el lehet készíteni. A kezdeti gyártási eljárásban a kivezetéseket oldalról hegesztették be peremalapítással (makkcsövek).

A présüveg-rendszerrel készült csövek a rövid hozzávezetések folytán kevés káros kapacitást és tényegtelen csatolásokat okoznak, éppen emiatt kiválóan alkalmasak ultrarövidhullámú használatra. Ezenkívül csökken a felépítési magasság és a kivezetések köralakú kilépése folytán mellőzhetővé válik a felső rácssapkás csatlakozás. A csőfej okozta csillapítás csökkentése céljából korszerű csövekenél teljesen elhagyják a külön fejet s a vaskos átvezetőcsapokat egyúttal érintkezőknek is használják (fej nélküli présüvegcsövek). Ennek a típusnak korszerű, különleges kivitelei az ú. n. kulcsos vagy loktálcsövek (**L**) (központos rúgós rögzítéssel), az oldalzáros (Rimlock) csövek (**R**) (peremes rögzítéssel) és a miniatür-(parány-)csövek (vékony huzalkivezetéssel) (**H.**).

Fémcsövek (acélcsövek). A Szovjetunióban és Amerikában lapított tartólábas, rácssapkás és fémburás kivitelben készülnek oktál (**O**) foglalattal. Németországban a fémburarendszerrel képcsolatban egy új szerzett fernico-kivezetésekkel és vízszintesen szerelt elektródákkal. Ezek a csövek a színüvegcsövekkel majdnem egyenértékűek, bár külön présanyagfejük van. Általában acélcsöveknek (**A**) nevezik őket.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

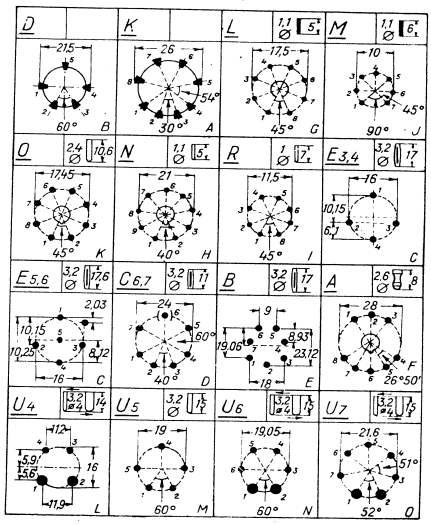
Csőfejek és foglalatok jelzései

A = Acél-csőfoglalat	8, 9, 10 csapos	(német)
B = Brit-csőfoglalat	7 csapos	(angol)
C = Continental-csőfoglalat	6, 7 csapos	(európai)
D = Dióda-csőfoglalat	5 oldalérintkezős	(európai)
E = Európa-csőfoglalat	2, 3, 4, 5 csapos	(európai)
G = Gnóm-csőfoglalat	8 csapos	(német)
H = Huzalkivezetés	(tetszőleges)	
K = Kosaras-csőfoglalat	8 oldalérintkezős	(európai)
L = Loktál-csőfoglalat	8, 9 csapos	(nemzetközi)
M = Miniatűr-csőfoglalat	7 csapos	(nemzetközi)
N = Novál-csőfoglalat	9 csapos	(nemzetközi)
O = Oktál-csőfoglalat	8 csapos	(nemzetközi)
R = Rimlock-csőfoglalat	8 csapos	(európai)
S = Szubminiatűr-csőfogl.	5, 8 csapos	
T = Kis loktál-csőfoglalat	8 csapos	(Tungsram)
U = USA-csőfoglalat	4, 5, 6, 7 csapos	(amerikai)
W = WM-csőfoglalat	6, 8 oldalkivezetés	(ném.)
X = Különleges-csőfoglalat		
Y = Különleges-csőfoglalat		
Z = Edison-foglalat	(E 27)	

Csőfoglalatokra vonatkozó szabványok

Kosaras **(K)**: MNOSZ 10914;
Loktál **(L)**: MNOSZ 10915;
Rimlock **(R)**: MNOSZ 10916;
Miniatűr **(M)**: MNOSZ 10917;
Oktál **(O)**: MNOSZ 10918

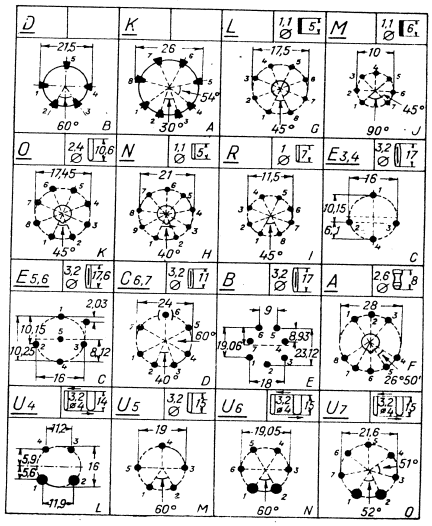
Az elektroncsőfejek jellemző méretei



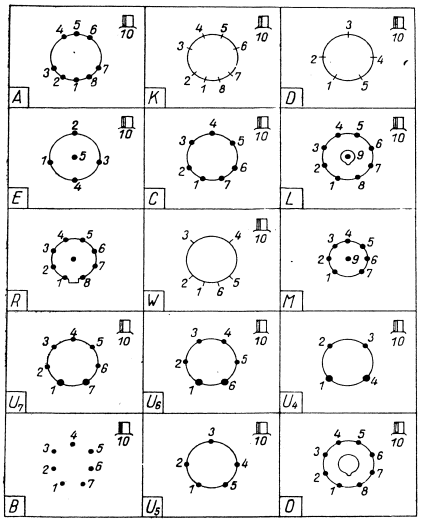
Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Az elektronesőfejek jellemző méretei



Az elektronesövek bekötési számozása



Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

4. Csőtáblázatok

4-11. A betűjelzéses csősorozat jelölései

Az európai rádiócsövek típusjelzéseinél már 1934. óta egységes jelölési rendszert használnak, amely az izzítás módját és a felhasználás mineműségét mutatja.

A következő táblázatok megvilágítják az egyes betűk jelentését és egyben áttekintést nyújtanak a forgalomban lévő rendszerekről és összetett (kombinált) csövekről.

I. Az első betű jelentése

(Sorozatjelzés)

Betű	Fűtés	Az áram neme	Alkalmazás	Megjegyzés
A . .	**4 V**	~	Váltakozóáramú hálózati vevőkben	Az *E* csövek túlszárnyalták
B . .	**180 mA**	=	Egyenáramú hálózati vevőkben	Az *E* és *U* csövek túlszárnyalták
C . .	**200 mA**	≃	Univerzális hálózati vevőkben és váltakozóáramú hálózati vevőknél csak végerősítőcsöveknek	Az *U* csövek túlszárnyalták
D . .	**1,4 V**	=	Telepes vevőkben (száraztelepes) vagy egyenáramú soros izzítással	*Korszerű telepes sorozat*
E . .	**6,3 V**	~	Univerzális és váltakozóáramú hálózati vevőkben	*Korszerű váltakozóáramú sorozat*
F . .	**12,6 V**	=	Autóvevőkben (akkumulátorfűtésre)	Csak egy cső, az *E* sorozattal túlszárnyalva
H . .	**150 mA**	~	Univerzális hálózati cső, televíziós készülékhez	Korszerű cső

(folytatás)

Betű	Fűtés	Az áram neme	Alkalmazás	Megjegyzés
K . .	**2 V**	=	Telepes vevőkben (akkumulátorfűtéssel)	A *D* csövek túlszárnyalták
0 . .	**150 mA**	≃	Univerzális hálózati vevőkben	Hasonló adatú számjelzésű csövek pótlására
G . .	**5 V**	~	Váltakozóáramú hálózati vevők egyenirányító csöve (amerikai)	Hasonló adatú csövek pótlására, illetve rendszerjelölésre
L . .	**2,5 V**	~	Váltakozóáramú hálózati vevőcsövek (amerikai)	*A jelzés csak rendszerjelölésre*
M . .	**7,5 V**	~	Váltakozóáramú hálózati vevő- és egyenirányítócsövek (amerikai)	*A jelzés csak rendszerjelölésre*
N . .	**4 V**	=	Telepes (akkumulátor) fűtésű csövek	Ma már nem készülnek. *A jelzés csak rendszerjelölésre*
P . .	**300 mA**	≃	Univerzális hálózati vevőkben	Hasonló adatú számjelzésű csövek pótlására
U . .	**100 mA**	≃	Univerzális hálózati vevőkben	*Korszerű univerzális sorozat*
V . .	**50 mA**	≃	Univerzális hálózati vevőkben	Takarékáramú csövek (csak népvevőkben)

A fűtés módja a fűtési értékek adatai mellett van megjelölve, mégpedig: = telepes vagy hálózati egyenáramot, ~ váltakozóáramot, ≃ egyen- vagy váltakozóáramot jelent.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

II. A második betű jelentése

(Rendszerfajták)

Betű-jelzés	A cső neve	Rajz jele	Alkalmazása	Példa
.A.	Dióda (két elektródás cső)		*RF* egyenirányítás, demoduláció és egyidejűleg szabályozófeszültség előállítása	DA 50 EA 40 EA 50
.B.	Duódióda (kettős két-elektródás cső)		Egymástól független demoduláció és szabályozófeszültség előállítása	AB 2 CB 2 EB 40
.B.	Kétszeres dióda független katódokkal		*RF* egyenirányítás (demoduláció) különleges kapcsolásoknál *FM*-ra	EB 4 EB 11 EB 41
.C.	Trióda (háromelektródás cső)		*HF* erősítés, oszcillátor, tirátron (gáztöltéssel)	EC 40 EC 41 (EC 50)
.D.	Végtrióda (háromelektródás végerősítőcső)		Végerősítés	AD 1
.E.	Tetróda (négyelektródás cső)		*RF* és *HF* erősítés	Csak összetett csőveknél
.F.	Pentóda (öt-elektródás előerősítőcső)		*RF* és *HF* erősítés	DF 91 EF 40 EF 41 UF 41
.H.	Hexóda (hat-elektródás cső)		*RF* erősítés, keverés	AH 1 CH 1
.H.	Heptóda (hét-elektródás cső)		*RF* és *HF* erősítés, keverés (szabályozható)	EH 2

Betű-jelzés	A cső neve	Rajz jele	Alkalmazása	Példa
.K.	Októda (nyolcelektródás cső)		Keverés és oszcillátor	DK 40 DK 91 EK 2 EK 3
.L.	Végpentóda (ötelektródás végerősítőcső)		Végerősítés	DL 41 DL 91 EL 41 UL 41
.M.	Hangolás-jelzőcső (varázsszem)		Hangolással egybekapcsolt vezérlőrendszerrel	EM 2 EM 4 UM 4
.P.	Szekunder-emissziós cső		*RF* erősítés, fázisfordítás	EFP 60
.Q.	Nonóda-(kilencelektródás cső)		*FM* demoduláció egyidejű amplitudóhatárolás és *HF* erősítés	EQ 40 EQ 80
.W.	Egyoldalas hálózati egyenirányítócső (gáztöltéssel)		Hálózati egyenirányítás különleges teljesítményű erősítőknél	EW 60
.X.	Kétoldalas hálózati egyenirányítócső (gáztöltéssel)		Hálózati egyenirányítás különleges teljesítményű erősítőknél	AX 1 AX 50
.Y.	Egyoldalas hálózati egyenirányítócső		Hálózati egyenirányítás	CY 1 UY 11 UY 41
.Y.	Kétoldalas hálózati egyenirányítócső		Hálózati egyenirányítás, váltakozóáramú készülékekben	CY 2
.Z.	Kétoldalas hálózati egyenirányítócső		Hálózati egyenirányítás váltakozóáramú készülékekben	AZ 1, AZ 11 AZ 41, AZ 50

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Betű	A cső neve	Rajzjele	Példák
. CF .	Trióda-pentóda		ECF 1
. CH .	Trióda-hexóda		DCH 11 ECH 11 UCH 11 ECH 4
. CH .	Trióda-heptóda		ECH 21 UCH 4 UCH 21
. CL .	Trióda-végpentóda		ECL 11 UCL 11 VCL 11
. DD .	Kétszeres végtrióda		EDD 11 DDD 25
. EL .	Tetróda-végpentóda		VEL 11 UEL 71
. FF .	Kettős pentóda előfokozatokhoz		DFF 101 EFF 51
. FM .	Pentóda hangolásjelzővel		EFM 11 UFM 11
. FP .	Szekunder-emissziós pentóda		EFP 60 EFP 20
. LL .	Kettős végpentóda		DLL 21 ELL 1

IV. A jelzőszám jelentése

Jelzőszám	Jelentése
1— 9	Lapított tartólábú csövek, oldalérintkezős (kö mös) fejjel **(K)**
11— 19	Acélcsövek **(A)**
21— 29	Présüveg vagy lapításos csövek oktál **(O)**, vagy loktál **(L)** fejjel
31— 34	Lapításos csövek oktál **(O)** fejjel
35— 39	Különböző fejjel ellátott csövek
41— 49	Oldalzáros (Rimlock) **(R)** csövek
50— 59	Különleges csövek URH-ra és teljesítményerősítőhöz
61— 65	Paránycsövek (szubminiatür-csövek)
71— 79	Présüvegcsövek
80— 85	URH csövek szinterüveg-kivitelben, novál **(N)** fejjel
90— 95	Törpecsövek (miniatür-csövek)
100—169	Különböző különleges csövek
171—175	Gnóm-csövek, miniatür **(M)** fejjel
191 —195	Telepes csövek (RFT).

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

4-12. A szovjet gyártmányú csősorozat jelölései

Az összes elektron- és ioncsövek megjelölésének rendszere az Állami Össz-szövetségi Szabvány-ban (ГОСТ 5461-50) található.

A szovjet gyártmányú vevőcsövek jelzése hasonló a számjelzésű csövek jelzési rendszeréhez, azzal a különbséggel, hogy a jelzésbe alkalmazott betűknek értelmes és egyértelmű jelentése van.

A szabvány kimondja, hogy: a vevő-, erősítő- és az ehhez a sorozathoz tartozó egyenirányítócsövek jelzése négy elemből áll.

Az első elem számjeggyel kezdődik, amely a fűtőfeszültségre (V-okban kikerekítve) utal (mint a számjelzésű csöveknél).

A második elem egy betű, amelynek jelentősége:

Д = dióda;
Х = kettős dióda;
С = trióda;
Э = tetróda;
П = végerősítő pentóda és sugártetróda;
К = pentóda és sugártetróda (szabályozható);
Ж = pentóda és sugártetróda;
Г = trióda 1 vagy 2 diódával;
В = pentóda 1 vagy 2 diódával;
Н = kettős triódák;
Ф = trióda-pentóda;
Е = hangolásjelzőcső;
Ц = egyenirányítócső;

A harmadik elem egy szám, amely a csőtípus sorszámára utal.

A negyedik elem egy betű, amelynek jelentése:
jelzés nélkül = cső fémbúrában:
С = cső üvegbúrában (СТЕКЛО);
Ж = makkcső;
Б = cső ∅ 10 mm;
А = cső ∅ 6 mm;
Р = cső ∅ 4 mm;
Л = cső kulcsfejjel (Philips);
П = miniatür-cső;
Д = cső körbeforrasztással.

Példák:

6 К 7 Szabályozható pentóda, 6,3 V fűtéssel, hetedik típus, fémbúrában;
6 К 7 С Ugyanaz, üvegbúrában;
12 Ж 1 Л Pentóda, 12,6 V fűtéssel, első típus, kulcsfejjel;
5 Ц 4 С Egyenirányítócső, 5 V fűtőfeszültséggel, negyedik típus, üvegbúrában;
6 Л 1 П Sugártetróda, 6,3 V fűtőfeszültséggel, első típus, miniatür kivitel.

4-13. A számjelzéses csősorozat jelölései

A számjelzéses csősorozat csöveinél **a kezdőszám** megadja a *fűtőfeszültség* kikerekített értékét, így:

0 = izzítás nélkül (pl. 0Z 4),
1 = 1,2—1,5 V, vagy 2 V (1 A 4 = 2 V, 1 A 5 = 1,4 V),
3 = 2,8, V, illetve 2 · 1,4 V (3 S 4),
5 = 5 V (5 X 3),
6 = 6,3 V (6 A 8),
7 = 7. vagy 6,3 V (7 A 4),
11 = 11 V (11 A 8),
12 = 12,6 V (12 A 8),
25 = 25 V (25 L 6),
50 = 50 V (50 C 6),
117 = 117 V (117 Z 3).

A számot követő **betűk** jelölése az idők folyamán rendszertelenné vált, úgyhogy azokból a cső rendszerére vagy egyéb adatára egyértelműen következtetni nem lehet, így a rendszerbe foglalást nem tartjuk célszerűnek.

A zárószám általában a kivezetett elektródák számát adja úgy, hogy a fűtőszálcsatlakozások egy pólusnak számítanak.

Kétjegyű zárószám különleges csövet jelent. Sok csőnél a zárószám után további betűjelzés következik s ezek a szerkezeti kivitelre utalnak:

G = üvegcső (megkülönböztetésül azonos típusú fémcsövektől, amelyeknek nincsen ilyen kiegészítő betűjelzésük.)

GT = törpecső (azonos típus kisméretű kivitele). Azonos típusú üveg, fém és kisméretű kivitelű csöveknél **a műszaki** adatok és a legtöbb esetben a **csőfejbekötések is azonosak.**

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Üzemi csövek

Jelölések:

Az üzemi csövek jelölése három elemből tevődik össze.

Nagy betűből, amelynek jelentősége:

	A	B	C	D	E	F
Maximálisan leadott váltakozóáramú teljesítmény mW-ban	25	100	400	1600	6400	25 600

Számból, amely többrácsos csöveknél a rácsok számát (tríódánál elmarad), egyenirányítóknál az áramutak számát jelenti.

Kis betűből, amely a teljesítményosztályon belül a különböző adatokkal rendelkező csöveket egymástól megkülönbözteti.

Az üzemi csövek felhasználási területe: 1) Hangfrekvenciás **2)** Középfrekvenciás (nem hallható) **3)** Nagyfrekvenciás **4)** Rádió **5)** Vivőfrekvenciás (általában) **6)** Vivőfrekvenciás (több csoportos rendszer) **7)** Középfrekvenciás távirás **8)** Váltakozóáramú távirás és **9)** a váltakozó távirás különböző fajtái.

Csőbekötési táblázatok

A csőtáblázatokon minden cső egy mezőt foglal el. Kivételes esetekben egy mezőben több cső adatai is helyet foglalnak, ilyenkor az egyes csövek adatai zárójelbe vannak foglalva.

A csőfej bekötése mindenkor a cső alsó fele — tehát **a csőfej — felől nézve értendő** és ahol a felismeréshez szükséges, ott a vezetőcsap, vagy vezetőorr (kulcs) is be van rajzolva.

A csaposfejű csövek **csőfejérintkezői** kis körökkel, más kivitelű fejekéi pedig vonalakkal vannak ábrázolva. Az elektródákkal kapcsolódó érintkezőket kitöltött körök, illetve vastag vonalak, az üres érintkezőket pedig üres körök illetőleg vékony vonalak jelölik. A búrán lévő kivezetések külön fel vannak tüntetve.

A **fűtőszál** minden csőnél az ábrába be van rajzolva úgy, hogy ezáltal a szokásos (*f*—*f*) megjelölést el lehetett hagyni. A közvetlenfűtésű csöveknél, amelyeknél nincs külön katód, a katód ábrázolása elmarad, a fűtőszál egyben a katódot is jelenti.

A közvetlenfűtésű csövek katódja a csőfej bekötési rajzába külön is be van rajzolva és a bevezető-érintkező mellett *k* jelzése van. A katóddal a cső belsejében összekötött elektródák szintén fel vannak tüntetve (pl. *k*, g_3). Minden más elektródacsatlakozás a szokásos betűjelzésekkel van megjelölve.

Az elektródákat elvileg mindig kisbetűkkel jelöljük, éspedig:

a = anód;
d = dióda-anód;
f = fűtőszál;
f_l = fűtőszál-leágazás;
f_k = fűtőszál-közép;
g = rács;
b = belső csatlakozás;
k = katód;
k_s = szekunder-emissziós katód;
L = világítóernyő;
m = árnyékolás, fémbúra;
NC = nincs csatlakozás, üres érintkező.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

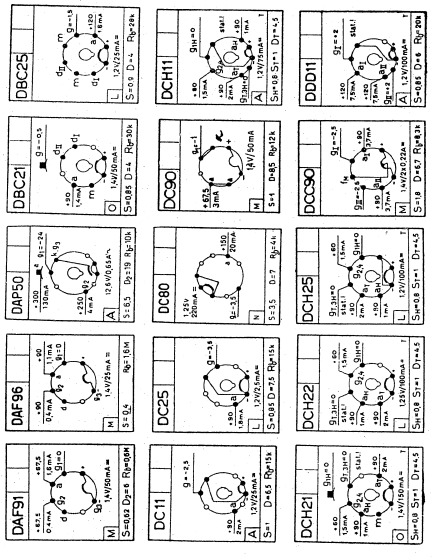
AB 1 — AL 1

AL 2 — AZ 41

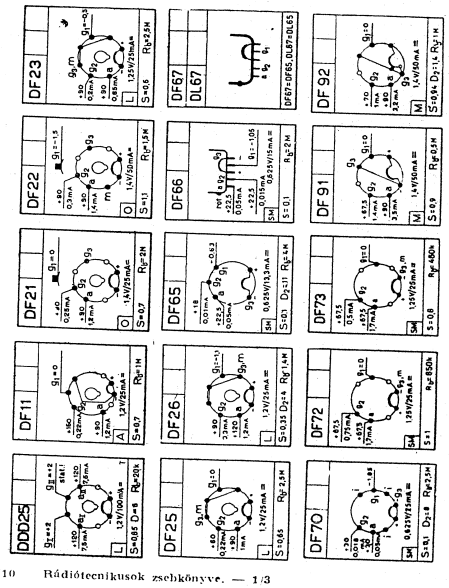
Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

DAF 91 — DDD 11



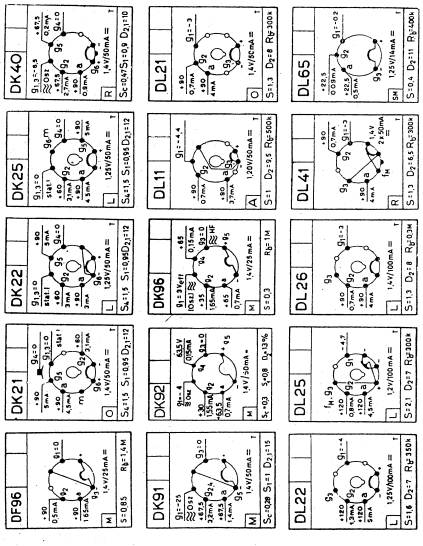
DDD 15 — DF 92



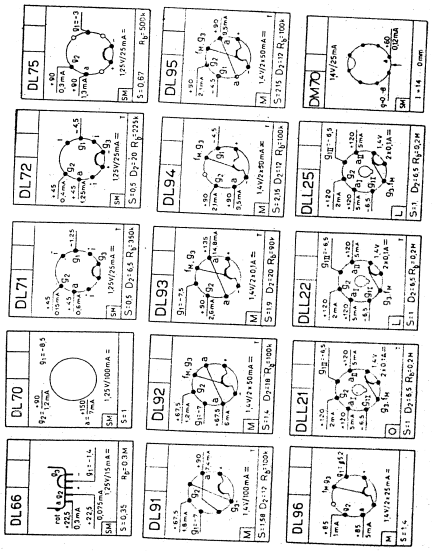
Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

DF 96 — DL 65



DL 66 — DM 70



Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

DY 30 — EB 41

EAF 41 = EAF 42 (K-n a g_3)

EB 91 — EC 50

ECB91 = 6AV6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

EC 55 — ECH 2

ECH 3 — EEP 1

ECH 41 (Sc = 0,5) = ECH 42, EE 1 = EEP 1

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

EF 5 — EF 42

EF 43 — EFF 51

EF 93 = 6 BA 6, EF 94 = 6 AT 6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

EFM 1 — EL 13

EK 1 (6,3 V/0,4 A) = **AK 1** **EL 1** (6,3 V/0,4 A) = **EL 2** **EK 90** = **6 BE 6**

EL 20 — EL 112

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

EL 151 — EY 1 (51)

EY 70 — HM 85

HABC 80 (19 V, 0,15 A) = UABC 80
HBC 91 = 12 AV 6
HF 93 = 12 BA 6
HF 94 = 12 AU 6
HK 90 = 12 BE 6
HL 90 = 19 AQ 5
HM 34 (8,5 V, 0,15 A) = UM 34
HM 85 (12,6 V, 0,15 A) = UM 85

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

KB 2 — KL 5

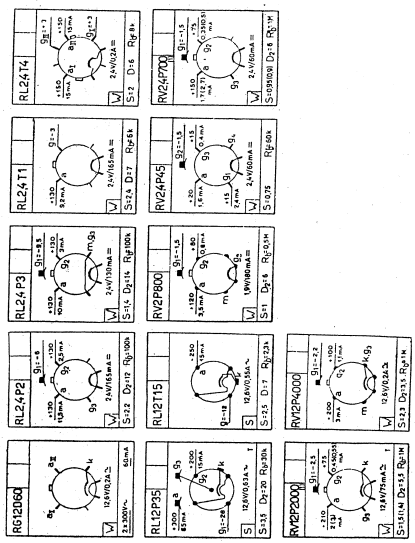
LD 1 — PY 83

PABC 80 (9, 7 V, 0,3 A) = **UABC 80**

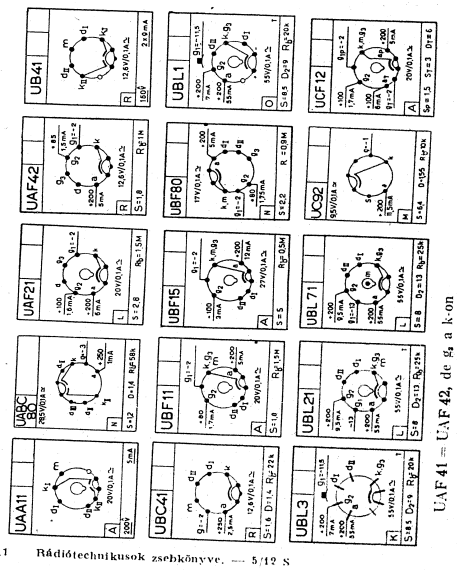
Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

RG 12 D 60 — RV 12 P 4000



UAA 11 — UCF 12



UAF 41 = UAF 42, de g4 a k-on

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

UCH 4 — UF 6

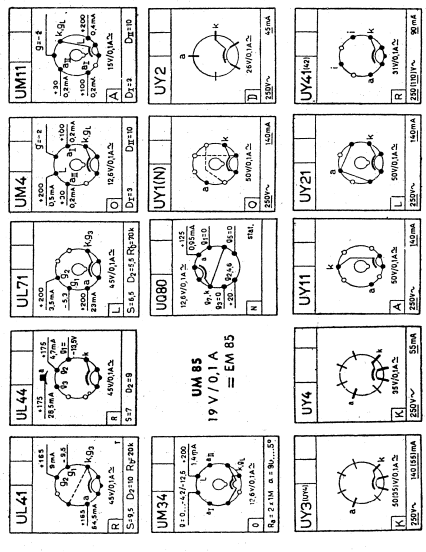
UCH 41 ($S_c = 0{,}5$) = UCH 42

UF 9 — UL 21

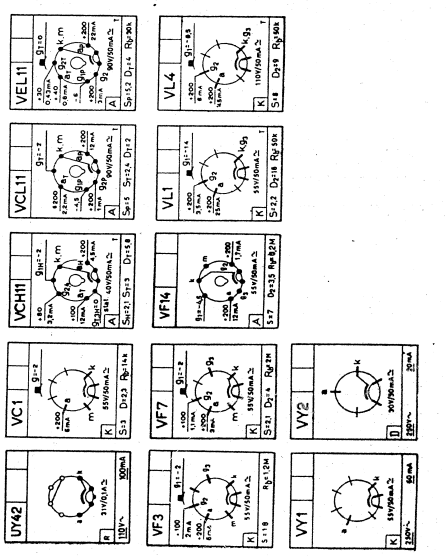
Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

UL 41 — UY 41



UY 42 — VY 2



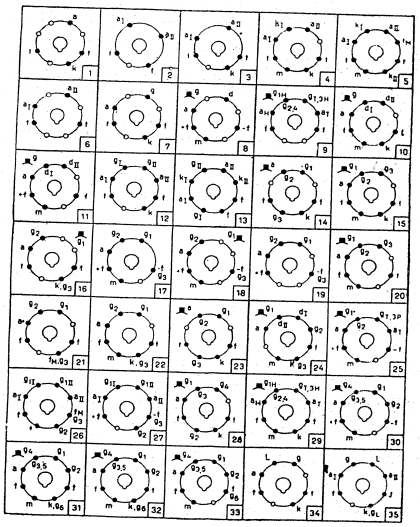
Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

4-14. Betűjelzéses vevőcsövek 30-as sorozata

Ebben a táblázatban azok a csövek vannak feltüntetve, amelyek azonosak a nálunk ismert betűsorozatú csövekkel, azonban oktálfejjel (0) kerülnek forgalomba.

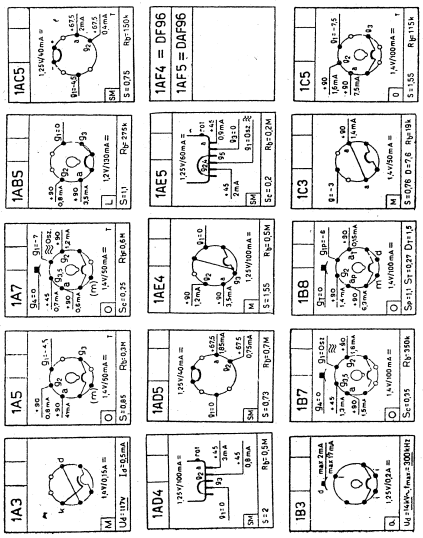
Típus	Csőfej-bekötés száma	Azonos típus	Típus	Csőfej-bekötés száma	Azonos típus
AZ 31	2	= AZ 1	**ECC 33**	13	6,3 V/0,4 A
AZ 32	2	= AZ 4	**ECC 34**	13	6,3 V/0,95 A
AZ 33	6	= AZ 3	**ECC 35**	13	6,3 V/0,4 A
CBL 31	24	= CBL 1	**ECH 33**	29	= ECH 3
CCH 35	29	= ECH 3	**ECH 35**	29	~ECH3(0,3A)
CL 33	22	= CL 4	**EF 36**	15	= EF 6
CY 31	1	= CY 1	**EF 37**	15	= EF 6
CY 32	5	= CY 2	**EF 38**	28	= EF 8
DAC 31	8	= DAC 21	**EF 39**	15	= EF 9
DAC 32	8	1,4 V/50mA	**EK 32**	32	= EK 2
DBC 31	25	= DBC 21	**EL 31**	14	~ 4654
DCH 31	9	= DCH 21	**EL 32**	16	= EL 2
DF 31	20	~ DF 33	**EL 33**	22	= EL 3
DF 32	20	~ DF 22	**EL 35**	22	= EL 5
DF 33	18	= DF 21	**EL 36**	22	= EL 6
DK 31	33	= DK 21	**EL 37**	22	~ EL 50
DK 32	30	~ DK 21	**EL 38**	23	~ EL 50
DL 31	17	= DL 21	**EM 34**	35	= EM 4
DL 33	21	~ DL 22	**EM 35**	34	~ EM 3
DL 35	19	~ DL 25	**EZ 35**	3	= EZ 3
DL 36	19	~ DL 25	**KBC 32**	11	~ KBC 1
DLL 31	26	= DLL 21	**KCF 30**	25	2 V/0,2 A
EB 34	4	= EB 4	**KF 35**	20	~ KF 3
EBC 33	10	= EBC 3	**KK 32**	31	= KK 2
EBF 32	24	= EBF 2	**KL 35**	19	~ KL 1
EBL 31	24	= EBL 1	**KLL 32**	27	2 V/0,3 A
EC 31	7	6,3 V/0,65 A	**UY 31**	1	= UY 1
ECC 31	12	6,3 V/0,95 A	**UM 34**	35	= UM 4
ECC 32	13	6,3 V/0,95 A			



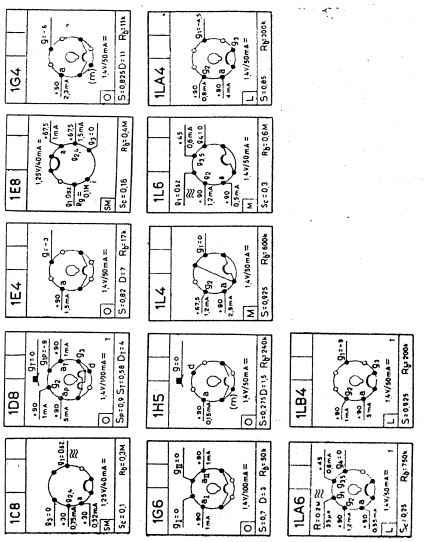
Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

1 A 3 — 1 C 5



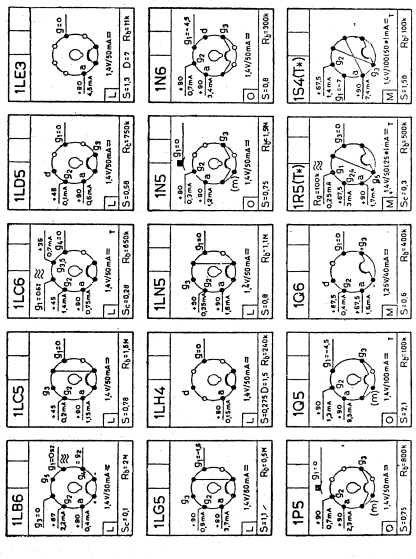
1 C 8 — 1 LB 4



Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

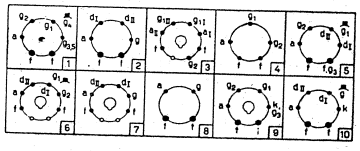
Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

1 LB 6 — 1 S 4



2 és 2,5 V fűtőfeszültségű csövek

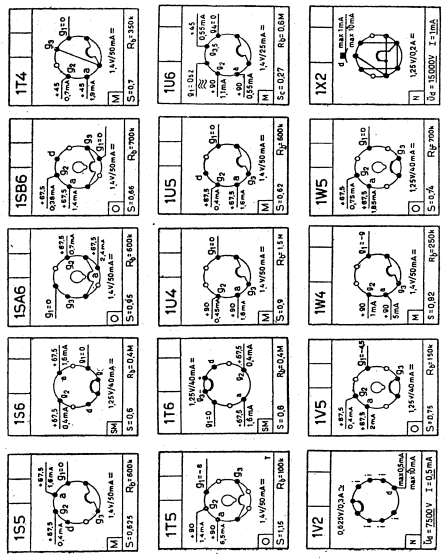
Típus	Rendszer	U_f/I_f	Adatok	Bekötés
1 A 4	KF.	2/0,06	90/67–3 2,2/0,9 0,7/–	1 A 5
1 A 6	KH.	2/0,06	= 1 C 7	1
1 B 4	KF.	2/0,06	90/67–3 1,6/0,7 0,6/–	1 A 5
1 B 5	KBC.	2/0,06	= 1 H 6	2
1 C 6	KH.	2/0,06	= 1 C 7	1
1 C 7	KH.	2/0,12		1 A 7
1 D 5	KE.	2/0,06	= 1 A 4	1 N 5
1 D 7	KH.	2/0,06	= 1 C 7	1 A 7
1 E 5	KF.	2/0,06	= 1 B 4	1 N 5
1 E 7	KFF.	2/0,2	v	3
1 F 4	KF.	2/0,12	= 1 F 5	4
1 F 5	KF.	2/0,12		1 **A** 5
1 F 6	KBC.	2/0,06	= 1 F 7	5
1 F 7	KBF.	2/0,06	180/67-1,5 2,2/07 0,65/-	6
1 G 5	KF.	2/0,12		1 A 5
1 H 4	KC.	2/0,06	90/– –4,5 2,5/–/11	1 G 4
1 H 6	KBC.	2/0,06	135/– –3 0,8–/5	7
1 J 5	KF.	2/0,12		1 A 5
1 J 6	KDD.	2/0,24		1 G 6
2 A 3	KC.	2,5/1,5	= AD 1	8
2 A 5	KF.	2,5/1,75	= 6 F 6	9
2 A 6	KBC.	2,5/0,8	= 6 SQ 7	10
2 A 7	KH.	2,5/0,8	= 6 A 7	6 A 7
2 B 7	KBF.	2,5/0,8	= 6 B 8	6 B 7
2 E 5	KM.	2,5/0,8	= 6 E 5	6 E 5



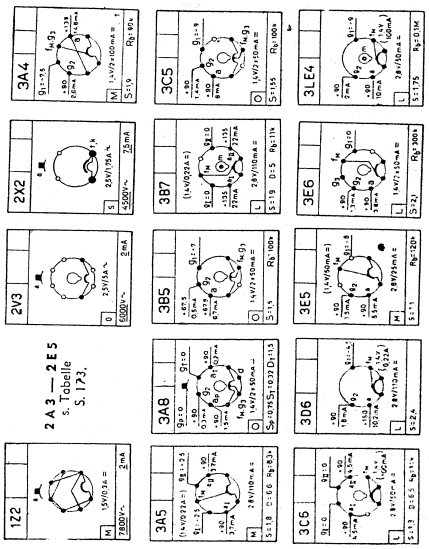
Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

1 S 5 — 1 X 2



1 Z 2 — 3 LE 4



Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

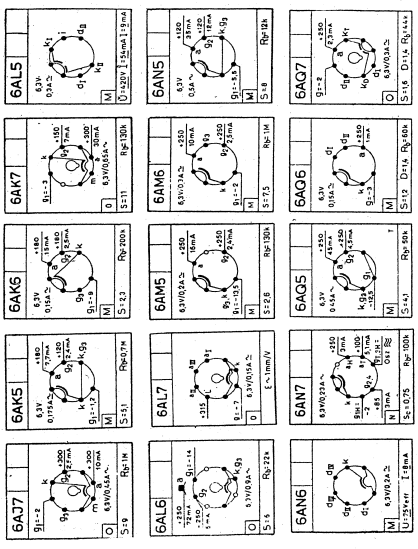
3 LF 4 — 6 AB 8

6 AC 5 — 6 AJ 5

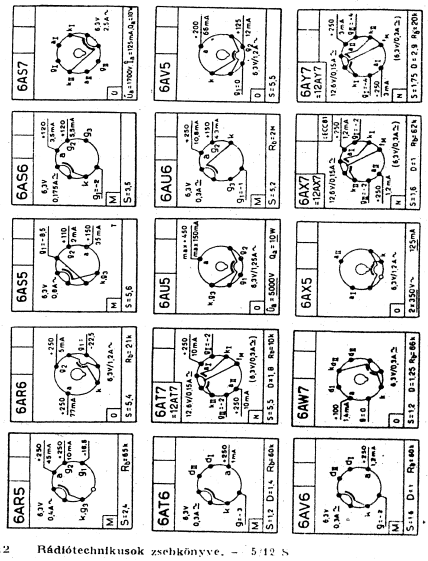
Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

6 AJ 7 — 6 AQ 7



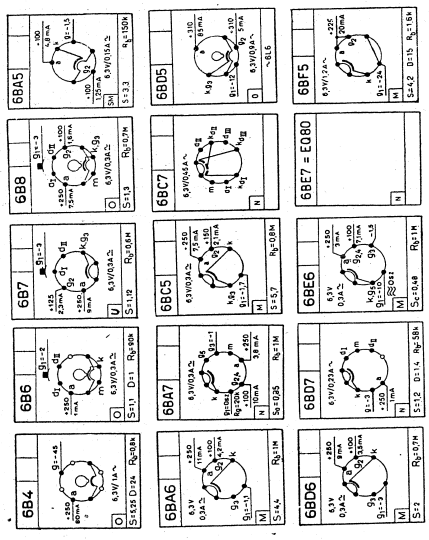
6 AR 5 — 6 AY 7



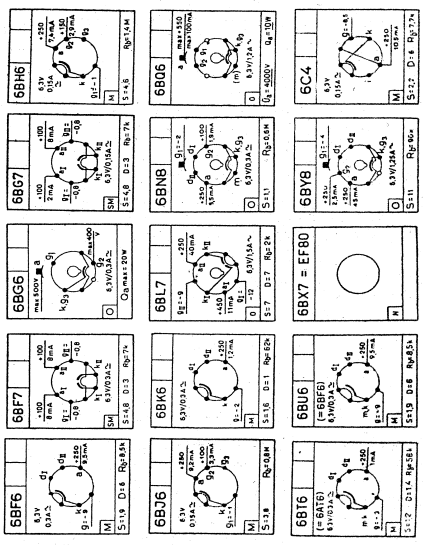
Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

6 B 4 — 6 BF 5



6 BF 6 — 6 C 4



Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

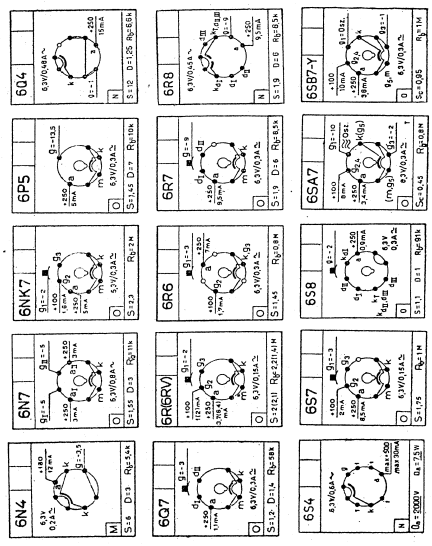
6 C 5 — 6 F 8

6 G 6 — 6 L 7

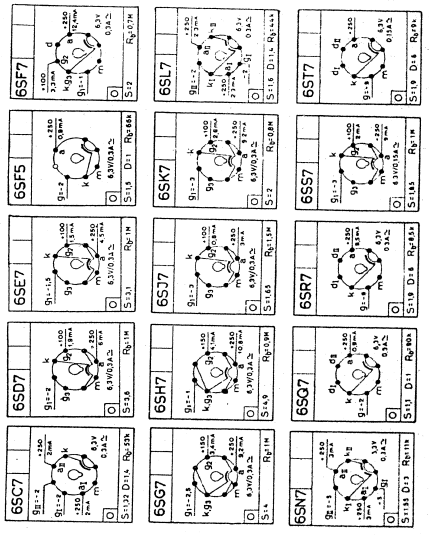
Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

6 N 4 — 6 SB 7 Y



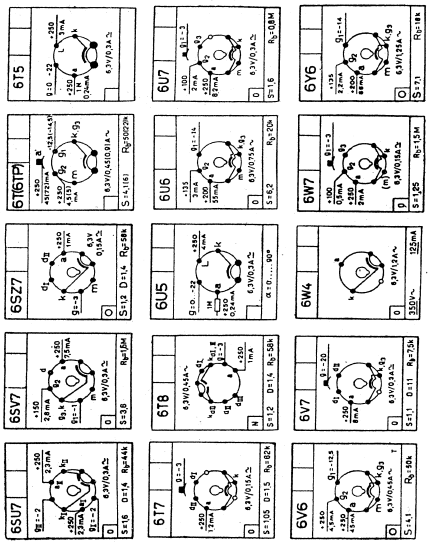
6 SC 7 — 6 ST 7



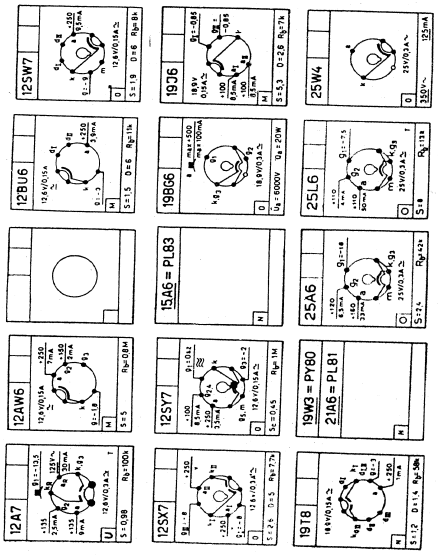
Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

6 SU 7 — 6 Y 6



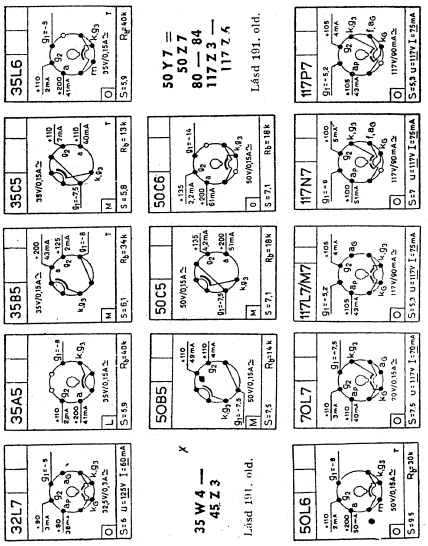
12 A 7 — 25 W 4



Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

32 L 7 — 117 P 7



4-21. Számjelzéses vevőcsövek 7-es sorozata

Ebbe a csoportba olyan loktál (**L**) fejű csövek tartoznak, amelyek villamosan a legtöbb esetben a 6-os sorozattal azonosak. A fűtőfeszültségük 6,3 vagy 7 V lehet, utóbbi esetben a fűtőáram kb. 7%-kal nagyobb.

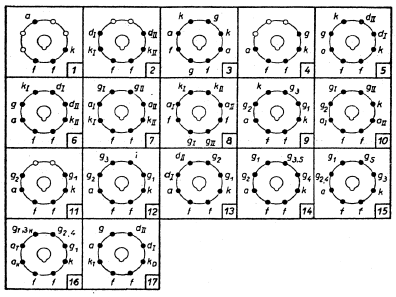
Típus	Rendszer	Fűtőáram U_f = 6,3 V-nál	Azonos típus	Csőfejbekötés száma
7 A 4	C	0,3	6 J 5	4
7 A 5	F	0,75	35 A 5	11
7 A 6	BE	0,15	6 H 6	12
7 A 7	F	0,3	6 SK 7	12
7 A 8	K	0,15	~ 6 A 8	14
7 AD 7	F	0,6	S = 9,5	12
7 AF 7	CC	0,3	7 N 7	12
7 AG 7	F	0,15	~ 7 G 7	12
7 AH 7	F	0,15	S = 4,2	12
7 B 4	C	0,3	6 F 5	4
7 B 5	F	0,4	6 K 6	11
7 B 6	BC	0,3	6 SQ 7	11
7 B 7	F	0,15	6 S 7	12
7 B 8	H	0,3	6 A 7	14
7 C 4	A	0,15	150 V, 8 mA	1
7 C 5	F	0,45	6 V 6	11
7 C 6	BC	0,15	6 Q 7	11
7 C 7	F	0,15	6 M 7	12
7 D 7	CH	0,45	~ 6 J 8	15
7 E 6	C	0,15	6 C 6	3
7 E 7	BC	0,3	6 R 7	5
7 F 7	BF	0,3	6 B 8	13
7 F 8	CC	0,3	6 SL 7	7
7 G 7	CC	0,3	Spec.	8
7 G 8	F	0,15	6 SD 7	12
7 H 6	EE	0,3	Spec.	10
7 H 7	F	0,3	7 H 7	12
7 H 7	F	0,3	6 SH 7	12
7 J 7	CH	0,3	6 J 8	16
7 K 7	BE	0,3	7 F 7	17
7 L 7	F	0,3	6 SE 7	12
7 N 7	CC	0,6	6 SN 7	12
7 Q 7	H	0,3	6 SA 7	15
7 R 7	BF	0,3	6 B 8	12
7 S 7	CH	0,3	~ 6 J 8	15
7 T 7	F	0,3	6 SH 7	12
7 V 7	F	0,45	~ 7 W 7	12
7 W 7	F	4,15	~ EF 14	9
7 X 7	BC	0,3	~ 6 AD 5	6

7 Y 4 és 7 Z 4-et lásd a 190. oldalon.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

A 7-ES SOROZAT BEKÖTÉSI RAJZAI



Jegyzet: A számjelzéses rádiócsöveket több vállalat gyártja, azonos típusjelzés mellett, ezért a villamos értékek bizonyos határok között eltérők lehetnek. Még ugyanazon gyárak csőtáblázatai is eltéréseket mutatnak az egyes gyártmányok műszaki adataiban.

4-22. A 11-es, 12-es és 14-es sorozat csövei

Típus	Azonos típus	Típus	Azonos típus
11 A 6	= 6 A 6	**12 SF 7**	= 6 SF 7
11 A 8	= 6 A 8	**12 SG 7**	= 6 SG 7
11 C 5	= 6 C 5	**12 SH 7**	= 6 SH 7
11 E 8	= 6 E 8	**12 SJ 7**	= 6 SJ 7
11 F 6	= 6 F 6	**12 SK 7**	= 6 SK 7
11 J 7	= 6 C 6	**12 SL 7**	= 6 SL 7
11 K 7	= 6 K 7	**12 SN 7**	= 6 SN 7
11 L 6	= 6 L 6	**12 SQ 7**	= 6 SQ 7
11 N 7	= 6 A 6	**12 SR 7**	= 6 SR 7
11 X 5	= 6 X 5	**14 A 4**	= 7 A 4
12 A 8	= 6 A 8	**14 A 5**	~ 7 C 5
12 AH 7	= 6 AH 7	**14 A 7**	= 7 A 7
12 AT 6	= 6 AT 6	**14 AF 7**	= 7 AF 7
12 B 7	= 7 A 7	**14 B 6**	= 7 B 6
12 BA 6	= 6 BA 6	**14 B 8**	= 7 B 8
12 BE 6	= 6 BE 6	**14 C 5**	= 7 C 5
12 E 5	= 6 P 5	**14 C 7**	= 7 C 7
12 F 5	= 6 F 5	**14 E 6**	= 7 E 6
12 H 6	= 6 H 6	**14 E 7**	= 7 E 7
12 J 5	= 6 J 5	**14 F 7**	= 7 F 7
12 J 7	= 6 J 7	**14 H 7**	= 7 H 7
12 K 7	= 6 K 7	**14 J 7**	= 7 J 7
12 K 8	= 6 K 8	**14 N 7**	= 7 N 7
12 Q 7	= 6 Q 7	**14 Q 7**	= 7 Q 7
12 SA 7	= 6 SA 7	**14 R 7**	= 7 R 7
12 SC 7	= 6 SC 7	**14 S 7**	= 7 S 7
12 SF 5	= 6 SF 5	**14 W 7**	= 7 W 7

Megjegyzés: A 11-es csövek, eltekintve a 11 V-os fűtőfeszültségtől és a kisebb fűtőáramtól, általában azonosak a 6-os sorozat csöveivel. Ugyanez áll a 12-es sorozat csöveire (12,6 V fűtőfeszültség, felennyi fűtőáram, mint a 6-os sorozat csöveinél). Ide sorozható a 14-es sorozatú csövek egy része is (14 V fűtés és csak fele fűtőáram, mint a 7-es csöveknél). A következő táblázatban felsorolt csövek *bekötési azonosak* a velük *összehasonlított csövekével.*

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

4-23. Számjelzéses egyenirányítócsövek

Típus	Alkalmazás	U_f/I_f [V] [A]	U_{max} [V_{eff}]	I_{max} [mA]	Csőfejbekötés száma
0 Z 3	Z	—	**2×350**	**100**	5
0 Z 4	Z	—	**2×300**	**90**	16
1 V	Y	6,3/0,3	**325**	**45**	2
5 AZ 4	Z	= 5 Y 3			17
5 R 4	Z	5/2	**2×900**	**150**	17
5 T 4	Z	5/2	**2×450**	**225**	17
5 U 4	Z	5/3	**2×450**	**225**	17
5 V 4	Z	5/2	**2×375**	**175**	18
5 W 4	Z	5/1,5	**2×350**	**100**	17
5 X 3	Z	5/2	**2×400**	**110 (30)**	3
5 X 4	Z	= 5 U4	**(1275)**		19
5 Y 3	Z	5/2	**2×350**	**125**	17
5 Y 4	Z	= 5 Y3			19
5 Z 3	Z	= 5 U4			3
5 Z 4	Z	5/2	**2×350**	**125**	18
6 AW 4	Z	6,3/0,3	**2×325**	**60**	6
6 X 4	Z	= 6 X5			30
6 X 5	Z	6,3/0,6	**2×325**	**70**	21
6 Y 3	Y	6,3/0,7	**7000**	**7,5**	11
6 Y 5	Z	6,3/0,8	**2×350**	**50**	8
6 Z 3	Y	6,3/0,3	**350**	**50**	2
6 Z 4	Z	6,3/0,5	**2×325**	**60**	6
6 Z 5	Z	6,3/2 0,4	**2×230**	**60**	9
6 Z 6	Z	6,3/0,5	**2×350**	**50**	24
6 ZY 5	Z	6,3/0,3	**2×325**	**40**	21
7 Y 4	Z	6,3/0,5	**2×325**	**70**	20
7 Z 4	Z	6,3/0,9	**2×325**	**100**	20
12 Z 3	Y	12,6/0,3	**235**	**55**	2
12 Z 5	YY	12,6/0,3	**230**	**2×60**	10
14 Y 4	Z	14/0,32	**2×325**	**70**	20
25 X 5	Y	25/0,3	**110**	**100**	15
25 X 6	YY	25/0,15	**125**	**2×60**	24
25 Y 4	Y	25/0,15	**125**	**75**	15

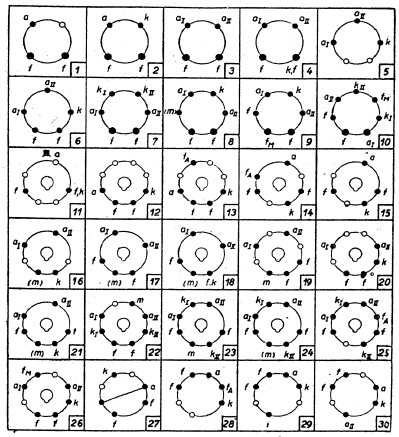
Típus	Alkalmazás	U_f/I_f [V] [A]	U_{max} [V_{eff}]	I_{max} [mA]	Csőfejbekötés száma
25 Y 5	YY	25/0,3	**235**	**2×75**	7
25 Y 6	YY	25/0,15	**235**	**2×75**	24
25 Z 3	Y	25/0,3	**250**	**50**	2
25 Z 4	Y	25/0,3	**125**	**125**	15
25 Z 5	YY	25/0,3	**225 (117)**	**2×75**	7
25 Z 6	Y	25/0,3	**225 (117)**	**2×75**	24
28 Z 5	Z	28/0,24	**2×325**	**100**	26
35 W 4	Y	35/0,15	**117**	**60**	28
35 Y 4	Y	= 35 W 4			13
35 Z 3	Y	35/0,15	**235**	**100**	12
35 Z 4	Y	35/0,15	**235**	**100**	15
35 Z 5	Y	= 35 Y 4			14
35 Z 6	YY	35/0,3	**235**	**2×110**	24
40 Z 5	Y	= 45 Z 5			14
45 Z 3	Y	45/0,075	**117**	**65**	27
45 Z 5	Y	45/0,15	= 35 W4		14
50 X 6	YY	50/0,15	**235**	**2×75**	22
50 Y 6	YY	50/0,15	= 25 Z6		24
50 Z 6	YY	50/0,3	**235**	**2×75**	24
50 Z 7	YY	50/0,15	**235**	**2×65**	25
80	Z	= 5 Y 3			3
81	Y	7,5/1,25	**700**	**85**	1
82, 83	X	5/3	**2×450**	**225**	3
83 V	Z	= 5 V 4			4
84	Z	= 6 Z 4			6
117 Z 3	Y	117/0,04	**117**	**90**	29
117 Z 4	Y	= 117 Z 3			15
117 Z 6 GT	YY	117/0,075	**235**	**2×60**	24

Megjegyzés: A fenti határértékek a *C* bemenetű szűrőláncra vonatkoznak. *L* bemenet esetén az egyes csövekről nagyobb feszültségértékek is megengedhetők. Az adatok az egyes gyártmányok között is különböznek. *Y* = egyoldalas, *Z* = kétoldalas, *YY* = feszültségkétszerező.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Számjelzéses egyenirányítócsövek csőbekötési rajzai



Jobb áttekintés céljából előnyös a számjelzéses hálózati egyenirányítócsövek csőbekötéseit egyetlen külön táblázatba összefoglalni. A rendszer és a fűtés módja kitűnik a foglalatrajzokból.

4-24. Amerikai számjelzéses csövek

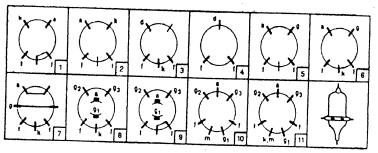
Típus	U_f/I_f [V] [A]	U_a/U_{g2} [V]	U_{g1} [V]	I_a/I_{g2} [mA]	S/D [mA] [%/%]	Rendszer	Csőfoglalkötés
19	2/0,26	= 6 J 6				KDD	1
24 A	2,5/1,75	250/90	-3	4/1,7	1,05/-	LF	2
26	1,5/1,05	150/-	-14,5	6,2/-	1,15/12	DC	3
27	2,5/1,75	250/-	-21	5,2/-	0,98/11	LC	4
30	2/0,06	= 1 H 4				KC	3
31	2/0,13	180/-	-30	12,3/-	1,05/26	KC	3
32	2/0,06	180/67,5	-3	1,7/0,4	0,65/-	KF	5
33	2/0,26	180/-	-18	22/5	1,7/-	KL	6
34	2/0,06	180/67,5	-3	2,8/1	1,7/-	KF	7
35	2,5/1,75	250/90	-3	6,5/2,5	1,05/-	LE	2
36	6,3/0,3	250/90	-3	3,2/1,7	1,08/-	EE	2
37	6,3/0,3	250/-	-18	7,5/-	1,1/11	EC	4
38	6,3/0,3	250/250	-25	22/3,8	1,2/-	EF	7
39/44	6,3/0,3	250/90	-3	5,8/1,4	1,05/-	EF	7
41	6,3/0,4	= 6 K 6				EF	9
42	6,3/0,7	= 6 F 6				EF	9
43	25/0,3	= 25 A 6				PF	9
45	2,5/1,5	275/-	-56	36/-	2,05/29	LC	3
46	2,5/1,75	250/-	-33	22/-	2,35/18	LD	6
47	2,5/1,75	250/250	-16,5	31/6	2,5/-	LL	8
49	2,0,12	135/-	-20	6/-	1,12/21	KF	6
50	7,5/1,25	300/-	-54	35/-	1,9/26	AL	3
53	2,5/2	=6 N 7				LCC	10
55	2,5/1	= 85				LBC	11
56	2,5/1	= 76				LC	4
57	2,5/1	= 6 J 7				LF	12
58	2,5/1	= 6 U 7				LF	12
59	2,5/2	250/-	-28	26/-	2,6/16	LL	13
		250/250	-18	35/9	2,5/		
71 A	5/0,25	180/-	-40	20/-	1,7/33	GL	3
75	6,3/0,3	= 6 SQ 7				EBF	11
76	6,3/0,3	250/-	-13,5	5/-	1,45/7	EC	4
77	6,3/0,3	250/100	-3	2,3/0,5	1,25/-	EF	12
78	6,3/0,3	= 6 K 7				EF	12
79	6,3/0,6	250/-	0			EDD	14
85	6,3/0,3	250/-	-20	8/-	1,2/-	EDD	11
89	6,3/0,4	250/250	-25	32/5	1,8/-	EL	12

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

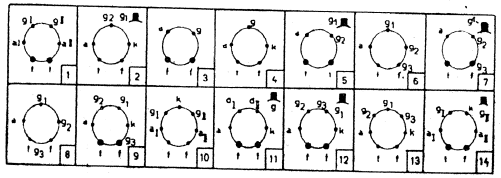
4-31. Makkesövek

Típus	U_f/I_f [V] [A]	U_a/U_{g2} [V]	U_{g1} [V]	I_a/I_{g2} [mA]	S/R_b [mA] [kΩ]	Rendszer	Csőtáblázat lapszáma
6 F 4	6,3/0,225	80/—	-2	13/—	5,8/2,9	EC	7
954	6,3/0,15	250/100	-3	2/0,7	1,4/1000	EF	8
955	6,3/0,15	250/—	-7	6,3/—	2,2/11,4	EC	6
956	6,3/2,15	250/100	-3	6,7/2,7	1,8/700	EF	8
957	1,2/0,05	135/—	-5	2/—	0,65/20	DC	5
958 A	1,25/0,1	135/—	-7,5	3/—	1,2/10	DC	5
959	1,25/0,05	135/67,5	-3	1,7/0,4	0,6/800	DF	9
4671	= 955	= E 1 C				EC	6
4672	= 954	= E 1 F				EF	8
4674	6,3/0,15	180		0,8		EB	3
4675	1/0,235	180/—	-5	1,5/—	2/2,5	AC	6
4676	1/0,235	250/100	-3	2/0,7	1,4/1500	AF	8
4695	= 956	= E 2 F				EF	8
9004	6,3/0,15	117		5		EB	2
9005	6,3/0,15	117		1		EB	1
D 1 C	= 957					DC	5
D 11 C	= D 1 C	fogantyú nélkül				DC	5
D 2 C	= 958 A					DC	5
D 1 F	1,4/0,1	150/100	-1,5	3/1	1/500	DF	10
D 11 F	= D 1 F	fogantyú nélkül				DF	10
D 2 F	1,4/0,24	250/250	-5,5	10/1,8	3,4/500	DF	10
D 12 F	= D 2 F	fogantyú nélkül				DF	10
D 3 F	= 959					DF	9
DA 50	1,2/0,3	12,5		0,2		DA	4
E 1 C	= 955	= 4671				EC	6
E 1 F	= 954	= 4672				EF	8
E 2 F	= 956	= 4695				EF	8
E 3 F	6,3/0,2	200/100	-2	4,5/1,5	2,4/900	EF	11
E 13 F	E 3 F	fogantyú nélkül				EF	11

Makk-csövek bekötései



Amerikai számjelzéses csövek bekötései



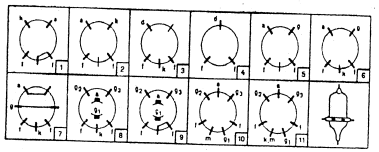
13* — 5702

Sanitized Copy Approved for Release 20100920 : CIA-RDP81-01043R000800020001-5

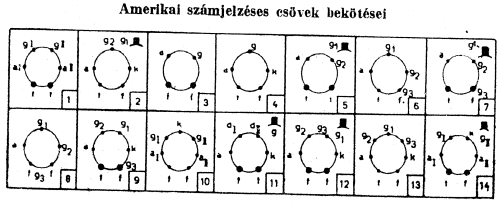
4-31. Makkesövek

Típus	U_f/I_f [V] [A]	U_a/U_{g2} [V]	U_{g1} [V]	I_a/I_{g2} [mA]	S/R_b [mA] [kΩ]	Rendszer	Csőfej-bekötés
6 F 4	6,3/0,225	80/—	-2	13/—	5,8/2,9	EC	7
954	6,3/0,15	250/100	-3	2/0,7	1,4/1000	EF	8
955	6,3/0,15	250/—	-7	6,3/—	2,2/11,4	EC	6
956	6,3/2,15	250/100	-3	6,7/2,7	1,8/700	EF	8
957	1,2/0,05	135/—	-5	2/—	0,65/20	DC	5
958 A	1,25/0,1	135/—	-7,5	3/—	1,2/10	DC	5
959	1,25/0,05	135/67,5	-3	1,7/0,4	0,6/800	DF	9
4671	= 955	= E 1 C				EC	6
4672	= 954	= E 1 F				EF	8
4674	6,3/0,15	180		0,8		EB	3
4675	4/0,235	180/—	-5	1,5/—	2/2,5	AC	6
4676	4/0,235	250/100	-3	2/0,7	1,4/1500	AF	8
4695	= 956	= E 2 F				EF	8
9004	6,3/0,15	117		5		EB	2
9005	6,3/0,15	117		1		EB	1
D 1 C	= 957					DC	5
D 11 C	= D 1 C	fogantyú nélkül				DC	5
D 2 C	= 958 A					DC	5
D 1 F	1,4/0,1	150/100	-1,5	3/1	1/500	DF	10
D 11 F	= D 1 F	fogantyú nélkül				DF	10
D 2 F	1,4/0,24	250/250	-5,5	10/1,8	3,4/500	DF	10
D 12 F	= D 2 F	fogantyú nélkül				DF	10
D 3 F	= 959					DF	9
DA 50	1,2/0,3	125		0,2		DA	4
E 1 C	= 955	= 4671				EC	6
E 1 F	= 954	= 4672				EF	8
E 2 F	= 956	= 4695				EF	8
E 3 F	6,3/0,2	200/100	-2	4,5/1,5	2,4/900	EF	11
E 13 F	E 3 F	fogantyú nélkül				EF	11

Makk-csövek bekötései



Amerikai számjelzéses csövek bekötései



Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

4-41. Szovjet gyártmányú elektroncsövek összehasonlító táblázata

Új jelzés ГОСТ 5461-50	Régi jelzés	Megegyező számjelzésű típus	Megfelelő betűjelzésű típus	Megjegyzés
1 А **1** П	1 А 1 П	1 В 5	DK 91	
1 Б **1** П	1 В 1 П	1 S 5	DAF 91	
1 К **1**	1 К 1	1 Т 4	DF 91	
1 П **2** Б	1 П 2 Б			
1 Н **3** С	1 Н 1		DDD 11	
1 Ц **1** С	2 Ц 1		7 С 1	
1 Ц **7** С	2 ВД 2			
2 П **1** П	2 П 1 П	3 S 4		
2 С **4** С	2 А 3	2 А 3		
2 Ц **2** С	2 Х 2	2 Х 2		
4 Ж **5** С	4 Ж 5 С			
5 Ц **3** С	5 U 4 G			
5 Ц **4** С	5 Ц 4 С	5 Z 4		
6 А **2**	Л—99			
6 А **7**	6 SA 7	6 SA 7	~ECH 21	
6 А **8**	6 А 8	6 А 8	~ECH 21	
6 А **10** С	6 А 10	6 BE 6	~ECH 21	
6 Б **2** П	Л—100			
6 Б В С	6 Б 8 М			
6 Г **1**	6 SR 7	6 SR 7	~EBC 3	
6 Г **2**	6 SQ 7	6 SQ 7	~EBC 3	
6 Г **7**	6 Г 7	6 Q 7	~EBC 3	
6 Е **5** **С**	6 Е 5	6 Q 5	~EM 4	Makkcső
6 Ж **1** Ж	954	954		
6 Ж **1** П	6 АК 5	6 АК 5	~EF 95	
6 Ж **3**	6 SH 7	6 SH 7	~EF 6	
6 Ж **3** П	6 А 5			
6 Ж **4**	6 АС 7	6 АС 7	~EF 42	
6 Ж **4** П	Л-104 А			
6 Ж **6** С	Z-62 D			
6 Ж **7**	6 Ж 7	6 J 7	~EF 6	
6 Ж **8**	6 SJ 7	6 SJ 7	~EF 6	
6 К **1** Ж	956	956		Makkcső
6 К **1** П	9003	9003		
6 К **3**	6 SK 7	6 SK 7	~EF 9	

folytatás

Új jelzés ГОСТ 5461-50	Régi jelzés	Megegyező számjelzésű típus	Megfelelő betűjelzésű típus	Megjegyzés
6 К **4**	6 SG 7	6 SG 7		
6 К **4**	6 К 2			
6 К **7**	6 К 7	6 К 7	~EF 9	
6 К **9** С	6 К 9 М	6 SK 7	~EF 9	
6 Н **1**	6 Н 1			
6 Н **2**	6 Н 2			
6 Н **5** С	6 Н 11			
6 Н **7** С	6 Н 7 С	6 N 7	~ECC 40	
6 Н **8** С	6 Н 8 М	6 SN 7	~ECC 40	
6 Н **9** С	6 Н 9 М	6 SL 7	~ECC 40	
6 Н **15**	6 Н 15	6 J 6	~ECC 91	
6 П **1** П	6 П 1 П			
6 П **3** С	6 П 3	6 L 6	~EL 6	
6 П **6** С	6 V 6	6 V 6	~EL 3	
6 П **7** С	6 П 7			
6 П **9**	6 АГ 7	6 AG 7		
6 С **1**	9002	9002		
6 С **1**	955	955		Makkcső
6 С **2** С	6 J 5	6 J 5	~EBC 3	
6 С **4** С	6 В 4	6 В 4	~AD 1	
6 С **5**	6 С 5	6 С 5	~EBC 3	
6 Х **2**	6 Х 2	6 AL 5	~EAA 91	
6 Х **6** С	6 Х 6 М	6 Н 6 (G)	~EB 4	
6 Ц **4** П	6 Х 4	6 Х 4		
16 Ц **5** С	6 Х 5 С			
12 Г **1**	12 SR 7	12 SR 7		
12 Г **2**	12 SQ 7	12 SQ 7		
12 Ж **8**	12 SJ 7	12 SJ 7	~UF 21	
12 К **3**	12 SK 7	12 SK 7	~UF 21	
12 К **4**	12 SG 7	12 SG 7		
30 Ц **6** С	30 Ц 6 С			
	06 П 2 Б			
	2 Ж 2 М		~KF 7	
	2 К 2 М		~KF 3	
	2 П 9 М			
	4 Ф 6 С			
	6 Л 7			

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

folytatás

Új jelzés ГОСТ 5461-50	Régi jelzés	Megegyező számjelzésű típus	Megfelelő betűjelzésű típus	Megjegyzés
	6 Ф 6 С	6 L 7	~EK 90	
	30 П 1 С			
	30 Ц 1 М			
	BO-188		~PV 4200	
	BO-230		~PV 4200	
	BO-239		~V 495	
	CO-242		~PV 200/600	
	CO-243			
	CO-244		~KK 2	
	CO-258		~KDD 1	
	УБ-240		~KL 4	
	УО-186		~KC 4	

Telepes miniatűrcsövek összehasonlítása

Tungsram	Számjelzéses	Betűjelzéses	Szovjet
1 R 5 T	—	DK 96	—
1 R 5	1 R 5	DK 91	1 А 1 П
1 S 5 T	—	DAF 96	—
1 S 5	1 S 5	DAF 91	1 Б 1 П
1 T 4 T	—	DF 96	—
1 T 4	1 T 4	DF 92	1 К 1 П
3 S 4 T	—	DL 96	—
3 S 4	3 S 4	DL 92	2 П 2 П

Stabilizátorcsövek összehasonlítása

Szovjet	Számjelzéses	Betűjelzéses	Számjelzéses	Betűjelzéses
СГ 1 А				
СГ 2 С	75 С 5—30	VR 75	0 А 3	VT 260
СГ 3 С	105 С 5—30	VR 105	0 С 3	VT 200
СГ 4 С	150 С 5—30	VR 150	0 D 3	VT 139

4-42. Szovjet gyártmányú rádiócsövek üzemi adatai
Egyenirányítócsövek, diódák

Típus	Fűtés U_f/I_f [V]/[A]	Legnagyobb (záró) anódfeszültség U_a [V]	Legnagyobb egyen-áramú löketek I_a [mA]	Egyenirányított áram I_a [mA]	A lábas betűjelzése	Hőcsöves
1 Ц 1 С	0,7/0,185	15000	1	—		О-24
2 Ц 2 С	2,5/0,175	12500	100	7,5		О-25
2 Ц 7 С	1,25/0,2	30000	17	2	DY	О-26
5 Ц 3 С	5,0/3,0	2×1550	675	225	GZ	О-27
5 Ц 4 С	5,0/2,0	2×1400	375	125	GZ	О-28
6 Ц 4 П	6,3/0,6	2×1000	300	75	EZ	М-11
6 Ц 5 С	6,3/0,6	1250	210	70	EY	О-29
30 Ц 1 М	30/0,3	500	250	90	PY	О-30
30 Ц 6 С	30/0,3	2×700	250	90	PZ	О-31
BO-188	4,0/2,0	2×1300	—	155	AZ	Е-4
BO-230	4,0/0,7	900	—	50	AY	Е-5
BO-239	4,0/2,0	2×1800	—	180	AZ	Е-5
6 Х 2 П	6,3/0,3	2×117	54	9	EB	О-1
6 Х 6 С	6,3/0,3	2×117	18	8	EB	М-1

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Triódák és dióda-triódák

Típus	Fűtés U_f/I_f [V] [A]	Anód U_a/I_a [V] [mA]	Rács U_{g1} [V]	Meredekség S [mA/V]	Ersítés μ	Belső ellenállás R_b [kΩ]	Külső ellenállás R_g [kΩ]	Anód-veszteség Q_a [W]	A típus betűjelzése	Csőtejbekötés
6 C 2 C	6,3/0,3	250/9	—8	2,6	20	7,7	—	—	EC	O-3
6 C 5	6,3/0,3	250/8	—8	2,2	20	9	—	2,5	EC	O-3
6 H 8 C	6,3/0,6	250/9	—8	2,6	20	7,7	—	2,5	ECC	O-4
6 H 9 C	6,3/0,3	250/2,3	—2	1,6	70	44	—	1	ECC	O-4
6 H 1 П	6,3/0,6	250/8		3,2	35	—	—	2	ECC	L-1
6 H 2 П	6,3/0,3	250/2,3	—1,5	—	100	—	—	1	ECC	L-2
6 H 15П	6,3/0,45	100/9	—	5,6	39	—	—	1,6	ECC	M-2
6 Г 1	6,3/0,3	250/9,5	—9	1,9	16	8,5	10	2,5	FBC	O-5
6 Г 2	6,3/0,3	250/1,1	—2	1,1	100	91	—		EBC	O-5
6 Г 7	6,3/0,3	250/1,1	—3	1,2	70	58	—	2	EBC	O-6
12 Г 1	12,6/0,15	250/9,5	—9	1,9	16	8,5	10	2,5	EBC	O-5
12 Г 2	12,6/0,15	250/1,1	—2	1,1	100	91	—	—	OBC	O-5
2 C 4 C	2,5/2,5	250/60	—45	5,2	4,2	0,8	2,5	15	·D	U-4
6 C 4 C	6,3/1	250/60	—45	5,2	4,2	0,8	2,5	15	ED	O-2
1 H 3 C	1,2/0,12	120/2,3	—5,5	0,8	11	—	7	1	DDD	O-7
6 H 5 C	6,3/2,5	135/110		6,7	—	0,5		13	EDD	O-4
6 H 7 C	6,3/0,8	300/7	—6	3,2	35	11	8	6	EDD	O-8
УВ-240	2/0,12	120/3,5	—1	1,5	22	14	40	0,6	KC	O-2
СО-243	2/0,24	120/3,2	0	2,1	32	16	3	1,5	KDD	O-7

Rádiófrekvenciás pentódák

Típus	Fűtés U_f/I_f [V] [A]	Anód U_a/I_a [V] [mA]	S-rács U_{g2}/I_{g2} [V] [mA]	V-rács U_{g1} [V]	Meredekség S [mA/V]	Belső ellenállás R_b [kΩ]	Anód-veszteség Q_a [W]	A típus betűjelzése	Csőtejbekötés
1 B 1 П	1,2/0,06	67,5/1,6	67,5/0,35	0	0,6			DAF	M-3
6 B 8 C	6,3/0,3	250/10	125/2,5	—3	1,3		2,5	EIBF	O-9
6 Ж 2 П	6,3/0,3	250/6,5	100/1,6	—1,5	2,8	1500	—	EAF	M-1
2 Ж 2 М	2,1/0,08	90/3	90/0,3	—2	0,8		0,5	EF	M-10
1 Ж 5 С	1,1	160/5,1	60/3,5	—2	2			AF	F-2
6 Ж	6,3/0,3	250/11	150/4,1	—1	4,9	900	3	EIF	O-11
6 Ж 4 С	6,3/0,45	300/10	150/2,5		9		3,3	EIF	O-12
6 Ж 7 С	6,3/0,3	250/10	100/2,3	—4	7,5	2000	2,5	EIF	O-13
6 Ж 8	6,3/0,3	250/11	100/2,4	—2,1	7,2		2,5	EIF	O-12
12 Ж 8	12,6/0,15	250/11	100/0,8	—3	1,6		2,8	EIF	O-12
6 Ж 9 П	6,3/0,3	250/3	120/3,5	—	5,2	300	1,8	OF	M-5
6 Ж 13 П	6,3/0,175	120/2,5	120/3,5			300	1,8	EF	M-5
6 Ж 14 П	6,3/0,3	250/11	100/1,2		3,4	1500	2,5	EIF	M-3
1 К 1	1,2/0,06	90/3,5	67,5/1,2	—0	0,7			DF	M-7
2 К 2 М	2/0,06	120/2,2	70/0,6	— 1	1	1000	0,5	KF	O-10
6 К 3	6,3/0,3	250/10,2	100/2,3	—3	2,1		1,1	OF	O-12
12 К 3	12,6/0,15	250/10,2	100/2,3	—3	2		1,1	OF	O-12
6 К 1	6,3/0,3	250/0,2	150/3,1	—2,5	1	1000	1	EF	O-11
12 К 1	12,6/0,15	250/0,2	150/3,1	—2,5	1	1000	1	OF	O-11
6 К 9 С	6,3/0,3	250/0,2	100/1,7	—3	1,5		3	EF	O-11
6 К 10 С	6,3/0,3	250/6,2	100/4,6	—1	3	1500	3	EIF	O-13
6 К 1	6,3/0,3	250/11	100/1,2		4,4		3	EF	M-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Végerősítő pentódák és sugártetródák

Típus	Fűtés U_f / I_f [V] / [A]	Anód U_a / I_a [V] / [mA]	S-rács U_{g2} / I_{g2} [V] / [mA]	V-rács U_{g1} [V]	Meredekség S [mA/V]	Erősítés μ	Belső ellenállás R_b [kΩ]	Külső ellenállás R_a [kΩ]	Anód-veszteség Q_a [W]	A típus beüljelzése	Csőfejbekötés
1 Π 2 Б	1,25/0,05	45/1,1	45/0,37	—2	0,5	—	—	50	—	DL	H-2
2 Π 1 Π	1,2/0,12	90/0,5	90/2,2	—4,5	2	—	—	10	—	DL	M-10
2 Π 9 M	2,4/0,06										
CO-258	2,0/1,0	2,50/35	150/1,5	—6	2,5	100	40	2,5	8	KL	O-18
CO-244	3,8/0,32	160/10	120/1,7	—6	2	160	80	20	2	KL	O-19
4 Φ 6 C	2,0/0,18	120/4,1	120/0,75	—2,5	1,8	270	150	30	1,5	KL	O-19
6 Π 1 C	4,0/1,1	2,50/34	250/6	—16,5	2,5	200	80	7	10	AL	E-3
6 Π 3 C	6,3/0,45	250/3	250/3	—12,5	4,5	—	50	5	12	EL	N-3
6 Π 6 C	6,3/0,9	250/72	250/8	—14	6	—	—	2,5	21	EL	O-20
6 Π 6 C	6,3/0,45	250/45	250/7,5	—12,5	4,1	—	52	5	13	EL	O-20
6 Π 7 C	6,3/0,9	250/72	250/8	—14	5,9	8	30	...	20	EL	O-21
6 Π 9	6,3/0,65	300/30	150/6,5	—3	12	...	...	10	9	EL	O-22
30 Π 1 C	30/0,3	110/70	110/16	—7,5	10	...	...	9	7	PL	O-20
6 Φ 6 C	6,3/0,7	250/34	250/7	—16,5	2,5	...	...	78	10	EL	O-23

Keverősövek

Típus	Fűtés U_f / I_f [V] / [A]	Anód U_a / I_a [V] / [mA]	Screen U_{g2} / I_{g2} [V] / [mA]	V-rács U_{g1} [V]	Keverő-meredekség S_c [mA/V]	Oszcillátoros meredekség S [mA/V]	Belső-ellenállás R_b [MΩ]	Anód-veszteség Q_a [W]	A típus beüljelzése	Csőfejbekötés
1 A 1 Π	1,2/0,06	90/0,64	45/—	0	0,16	0,8	—	—	DK	M-8
CO-242	2/0,16	120/2,2	70/2,2	0	0,45	—	0,15	0,7	Kк	O-14
6 A 7	6,3/0,3	250/3,5	100/9	0	0,45	4,5	0,5	1,1	Ек	O-15
6 A 8	6,3/0,3	250/3,3	100/2,7	3	0,55	—	0,34	1	Ек	O-16
6 A 10 C	6,3/0,3	250/3,50	100/9	0	0,45	4,7	0,5	1	Ек	O-15
6 A 2 Π	6,3/0,3	250/3	100/7	—1,5	0,47	6	0,1	1	Ек	M-9
6 Π 7	6,3/0,3	250 2,4	100/7,1	—3	0,38	—	1	1,1	Ек	O 17

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Csőfejbekötési táblázat szovjet gyártmányú esövekhez

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
O-1	—	f	d_{II}	k_{II}	d_I	—	f	k_I	—	—
2	—	f	a	—	g_1	—	f	—	—	—
3	—	f	a	—	g_1	—	f	k	—	—
4	g_{III}	a_{II}	k_{II}	g_{II}	a_I	A_I	f	f	—	—
5	—	g_1	k	d_{II}	d_I	a	f	f	—	—
6	—	f	a	d_{II}	d_I	—	f	k	—	g_I
7	—	f	a_{II}	g_{III}	g_{II}	a_I	f	—	—	—
8	—	f	a_{II}	g_{III}	g_{II}	a_I	f	k	—	—
9	—	f	a	d_{II}	d_1	g_2	f	k, g_3	—	g_1
10	—	+f	a	g_2	—	—	—f, g_3	—	—	g_1
11	—	f	k, g_3	g_1	k	g_3	f	a	—	—
12	—	f	g_3	g_1	k	g_2	f	a	—	—
13	—	f	a	g_2	g_3	—	f	k	—	g_1
14	m	+f	a	g_3,g_5	g_1	g_2	f	—	—	g_4
15	g_3,m	f	a	g_3,g_4	g_1	k	f	g_3	—	—
16	m	f	a	g_3,g_5	g_1	g_2	f	k	—	g_1
17	m	f	a	g_3,g_4	g_3	—	f	k, g_3	—	g_1
18	—	f	a	g_2	g_1	—	—f, g_3	—	—	—
19	—	+f	a	g_2	g_1	—	—f, g_3	—	—	—
20	—	f	a	g_2	g_1	—	f	k, g_2	—	—
21	—	f	k, g_3	—	g_1	—	f	g_3	—	a
22	m, g_3	f	m	g_1	k	g_2	f	a	—	—
23	m	f	a	g_2	g_1	—	f	k, g_3	—	—
24	—	f	—	—	—	—	f	—	—	a
25	—	f	—	—	—	—	f, k	—	—	a
26	—	—f	—	—	—	—	f	—	—	a
27	—	f	—	d_{II}	—	d_I	—	f	—	—
28	—	f	—	d_{II}	—	d_I	—	f, k	—	—
29	—	f	d_{II}	—	d_I	—	f	k	—	—
30	—	f	—	—	a	—	f	k	—	—
31	—	f	d_{II}	k_{II}	d_I	—	f	k_{II}	—	—
32	—	k	x	—	a	—	x	—	—	—
33	—	f	x	x	—	—	f	—	—	—
34	—	f	x	—	x	—	f	—	—	—

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
M-1	k_I	a_{II}	f	f	d_{II}	m	d_1	—	—	—
2	a_{II}	a_I	f	f	g_{II}	g_{III}	k	—	—	—
3	-f, g_2	—	d	g_2	a	g_1	+f	—	—	—
4	g_1	g_2	f	f	a	d	k, g_3, m	—	—	—
5	g_1	k, g_3, m	f	f	a	g_2	k, g_3, m	—	—	—
6	g_1	g_3, m	f	f	a	g_2	k	—	—	—
7	-f, g_3	a	g_2	—	-f, g_3	g_1	+f	—	—	—
8	-f, g_5	a	g_2,g_4	g_1	-f, g_3	g_2	+f	—	—	—
9	g_1	k, g_5	f	f	a	g_2, g_4	g_2	—	—	—
10	-f	a	g_1	g_2	f_k	a	+f	—	—	—
11	d_I	—	f	f	f	—	d_{II}	—	—	—
12	a	k	—	k	a	—	k	—	—	—
E-1	f	a	f	g_1	—	—	—	—	—	—
2	f	g_2	f	g_1	k, g_3	—	—	—	—	a
3	f	a	f	g_1	k, g_3	—	—	—	—	g_2
4	f	a_1	f	a_{II}	—	—	—	—	—	—
5	f	a	f	—	—	—	—	—	—	—
6	f	a	f	—	—	—	—	—	—	—
7	f	—	f	—	—	—	—	—	—	—
H-1	a	g_2	+f	g_1	-f, g_3	—	—	—	—	—
2	a	g_2	+f	g_1	f. g_3	—	—	—	—	—
L-1	a_I	g_{II}	k_I	f	f	a_{II}	g_{III}	k_{II}	m	—
2	a_I	g_{II}	k_I	f	f	a_{II}	g_{III}	k_{II}	f_k	—
3	a	g_2	k	f	f	a	g_I	k	g_2	—

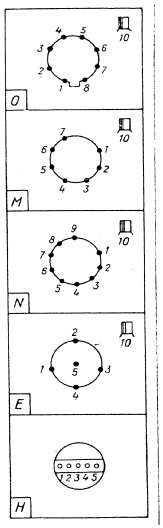
Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Szovjet csőtípusok bekötése

Szovjet csőtípusokon lévő betűjelzések

А	а	=	a	Р	р	=	r
Б	б	=	b	С	с	=	sz
В	в	=	v	Т	т	=	t
Г	г	=	g	У	у	=	u
Д	д	=	d	Ф	ф	=	f
Е	е	=	e	Х	х	=	h
Ж	ж	=	zs	Ц	ц	=	e
З	з	=	z	Ч	ч	=	cs
И	и	=	i	Ш	ш	=	s
Й	й	=	j	Щ	щ	=	ses
К	к	=	k	Ы	ы	=	â
Л	л	=	l	Э	э	=	e
М	м	=	m	Ю	ю	=	jú
Н	н	=	n	Я	я	=	ja
О	о	=	o	Ъ	ъ	=	k. jel
П	п	=	p	Ь	ь	=	l. jel



Különleges és üzemi elektroncsövek

a) Nagyfeszültségű egyenirányítók

Típus	Rendszer	U_f/I_f [V]/[A]	u_{max} [V_{eff}]	I_{max} [mA]	Bekötés száma
1875		4/2,3	5 000	5	1
1876		4/0,3	850	5	2
1877		4/0,65	5 000	3	4
1878		4/0,7	10 000	2	3

b) Elektrométer-csövek

Típus	Rendszer	U_f/I_f [V]/[A]	U_a [V]	U_g [V]	I_a [mA]	S/D [mA/V]/[%]	Bekötés száma
4060		0,7/0,6	4	−2,5	0,11	0,028/200	5
4065		1,25/0,013	9	−2,5	0,1	0,08/60	6
4066		1,25/0,015	4,5	−3	0,01	6,01/100	

c) Erősítőcsövek

Típus	Rendszer	U_f I_f [V] [A]	U_a U_{g_2} [V]	U_{g_1} [V]	I_a I_{g_2} [mA]	S D [mA/V] [%]	Bekötés száma
4613		4/1	250/—	−22	48/—	3,5/17	7
4614		4/1	200/—	−16	12/—	1,3/11	E 499
4624		7,2/1,1	800/—	−90	35/—	2,3/14	7
4630		4,2/0,25	130/	8,4	8,5/	1,3	8
4631		2/0,25	130/	1,5	0,7/	0,5	8
4636		= E 446					

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Típus	Rend-szer	U_f/I_f [V] [A]	U_a/U_{g_2} [V]	U_{g_1} [V]	I_a/I_{g_2} [mA]	S/D [mA/V] [%]	Be-kötés száma
4641		4/2,1	1500/—	—140	15/—	2/10	7
4650		= F 443	N				
4652		= AX 1					
4652 K		= /EL 5					10
4652 P		= EL 5					9
4657		= E 499					
4673		4/1,35	200/200	—2,5	8/1,5	5/—	= EF6
4682		= AL 2					
4683		= AD 1					
4686		= AC 50					
4688		= AL 5					
4689 K		= EL 5					
4689 P		= EL 5					
4690		4/1,3	= BC 50				
4694		= EL 3					
4699		= EL 6					

d) Hosszú élettartamú (pósta) csövek

Típus	Rend-szer	U_f/I_f [V] [A]	U_a/U_{g_2} [V]	U_{g_1} [V]	I_a/I_{g_1} [mA]	S/D [mA/V] [%]	Be-kötés száma
18004		4,4/0,97	130/—	—25	22/—	1/43	8
18013		4/1,3	200/200	—2,5	8/1,5		12
18014		4/1,6	125/125	—5	35/4,6		12
18015		21/0,285	125/125	—2,6	4,5/1,3		12

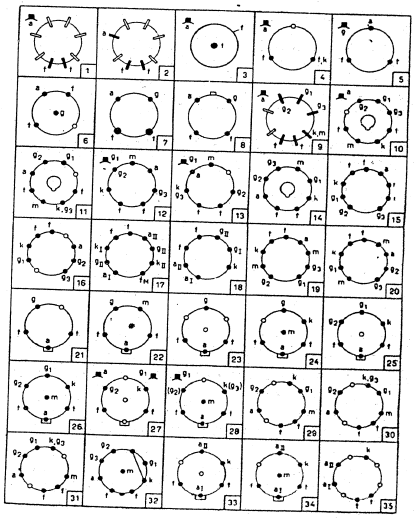
Típus	Rend-szer	U_f/I_f [V] [A]	U_a/U_{g_2} [V]	U_{g_1} [V]	I_a/I_{g_2} [mA]	S/D [mA/V] [%]	Be-kötés száma
18016		21/0,335	125/125	—6,6	48/9,5	9/10	13
18040		18/0,27	210/210	—3	20/5,3	11/2,2	14
18042		18/0,1	210/120	—2	10/2,1	9/	15
18043		6,3/0,3	210/120	—2	10/2,2	9/	15
18045		18/0,16	210/210	—3	20/5,3	11/	16
Aa		3,8/0,5	220/—	—2	3/—	1/3,3	21
AC 102		4/0,75	250/—	—5,5	7/—	2,5/3,3	28
Ba(Bas)		3,5/0,5	220/—	—6	3/—	0,6/6,6	21 22
Be		3,5/0,5	130/—	—4,5	8/—	2,4/8,3	22
Bh		3,8/0,16	130/—	—4	8/—	2,4/8,3	22
Bi		4/1,1	220/—	—3	10/—	2,5/3,6	24
Ca(Cas)		3,65/1,1	220/—	—12	20/—	1,7/14,6	21 22
Cd		3,8/0,5	130/—	—8	25/—	3/16,6	21
Ce		3,8/0,5	220/—	—12	18/—	1,7/14,6	22
Cf		3,8/0,25	130/—	—8	25/—	3/16,7	21
C 3 b		4/1,1	220/150	—2	8/3,5	3,5/	28
C 3 c		4/1,1	200/100	—2	10/4	2,6/	28
C 3 d		18/0,24	220/200	—2,8	16/—	4,1/	28
C 3 e		18/0,24	220/200	—2,8	16/4	4,1/	30
C 3 f		18/0,24	220/100	—2	10/4	2,6/	30
C 3 m		20/0,125	220/150	—4,5	14/3,5	6/	32
C 3 v		6,3/0,47	210/150	—2	10/1,8	7,5/	14
Da		5,8/1,1	220/—	—30	50/—	2,5/27,5	21
E 2 b		18/0,36	220/200	—3,5	42/6	10,5/	27
E 2 c		18/0,36	220/200	—3,5	42/6	10,5/	26

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Típus	Rendszer	U_f/I_f [V] [A]	U_a/U_{g_2} [V]	U_{g_1} [V]	I_a/I_{g_2} [mA]	S/D [mA/V] [%]	Bekötés száma
E 2 d		4/1,5	250/250	—6	35/4	8/	25
E 2 e		18/0,36	220/200	—3,5	42/6	10,5/	29
E 80 CC		6,3/0,6	= BCC	40			17
		12,6/0,3					
E 80 F		6,3/0,3	= EF 40				19
E 80 L		6,3/0,75	200/200	—4,5	30/4,2	9/	20
E 81 L		6,3/0,48	210/210	—3	20/5,3	11/	20
E 83 F		=18043					15
E 90 CC		6,3/0,4	100/—	—1,5	2×8,5/-	5,6/	18
Ee		18/0,7	250/—	—23	90/—	10/14,5	24
Ed		4/1	250/—	—45	65/—	6,2/25	23
F 2 a		6,3/2	250/250	—7	100/15	18/	31
Z 2 b		4/1,6	$2\times450\,V_{eff}$		100 mA		33
Z 2 c		4/4	$2\times400\,V_{eff}$		300 mA		33
Z 2 d		18/0,25	$2\times250\,V_{eff}$		40 mA		34
Z 2 e		18/0,25	$2\times250\,V_{eff}$		40 mA		35

Különleges esövek bekötései



Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Régi típusú Tungsram-csövek főbb adatai

Típus	U_f/I_f [V] [A]	U_a/I_a [V] [mA]	U_{g_2}/I_{g_2} [V][mA]	U_g [V]	S/R_0 [mA/V] [kΩ]	Rendszer	Patrica száma
AG 4100	4/1	200/5		—5	2/8,3	AC.	5
AG 4101	4/0,9	150/10		—2	2/	AC.	5
AL 495	4/1	250/20		—18	4/2,5	AD.	5
AP 495	4/1	250/32			2,5/2	AD.	5
APP 495	4/1	250/25	200/	—18	2/40	AL.	15
APP 4100	4/1	250/20	250/	—19	/40	AL.	17
APP 4120	4/1,2	250/34	250/6	—16,5	2,5/60	AL.	17
APP 4130	4/1,3	250/36	250/	—22	/37	AL.	17
APV 4200	4/1,9	2×400/				AZ.	2
AR 495	4/1	200/4,5		—1,5	5/17	AC.	5
AR 4100	4/1	200/3		—3	2/17	AC.	5
AR 4101	4/1	200/4,5			2/20	AC.	5
AR 4120	4/1	200/1,5		—2	2,5/40	AC.	5
AS 494	4/1	200/1,5	100/	—2	1,5/667	AE.	11
AS 495	4/1	200/1	100/		3,5/428	AE.	11
AS 4100	4/1	200/4	100/	—6	1,4/180	AE.	11
AS 4104	4/1	200/5	100/	—2..	3,5/1000	AE.	11
AS 4105	4/1	200/6	100/	—2..	1/250	AE.	11
AS 4120	4/1,2	200/3	100/0,6	—2	3/450	AE.	11
AS 4125	4/1,2	200/3	100/0,7	—1,5..	2/350	AE.	11
D 418	4/0,18	100/0,2				AA.	
DD 465	4/0,65	100/0,8				AB.	
DD 818	8/0,18	100/0,4				AB.	
DG 107	1,3/0,07	2—20/1	2—20/	—3	1/5	DE.	7
DG 107/0	1,3/0,07					DE.	7
DG 210	2/0,12	2—20/1	2—20/	—3	1/5	KE.	7
DG 210/0	2/0,12					KE.	7
DG 407	4/0,07	2—20/1	2—20/	—3	1/5	AE.	7
DG 407/0	4/0,07	50—150/3				AE.	7
DG 2018	20/0,18	100/				BE.	10
DG 4100	4/1	50—100/				AE.	10
DG 4101	4/1	5—100/2				AE.	10
DP 105	1,25/0,05	200/0,4	20/	0	0,35/	DE.	14
DS 2018	20/0,18	200/0,8	40,6/	—4	/2000	BAE.	13
DS 2218	20/0,18	200/0,8	60/	—4	/2000	BAE.	
DS 4100	4/1	200/0,8	40/	—2	0,8/2500	AAE.	13

Típus	U_f/I_f [V] [A]	U_a/I_a [V] [mA]	U_{g_2}/I_{g_2} [V] [mA]	U_g [V]	S/R_0 [mA/V] [kΩ]	Rendszer	Patrica száma
DS 4101	4/1	200/0,8	40/	—2	0,8/2500	AAE.	
FH 2118	20/0,18	200/3	80/	—2..	1,5/500	PH.	23
FH 4105	4/1	200/3	80/	—2..	2/500	AH.	23
G 107	1/0,08	150/		—4	0,6/	DC.	3
G 115	1/0,15	150/2		—6	0,5/20	DC.	3
G 150	1/0,5	150/4		—6	0,5/20	DC.	3
G 210	2/0,1	150/4			1/10	KC.	3
G 405	4/0,07	150/1,5		—6	0,5/20	.C.	3
G 406	4/0,06	200/2,5			1/20	.C.	3
G 407	4/0,07	150/5		—8	1,8/5	.C.	3
G 408	4/0,08	120/10			1,2/8	.C.	3
G 409	4/0,08	150/4		—4	2,4/7	.C.	3
G 410	4/0,12	150/3		—4	1,5/11	.C.	3
G 411	4/0,12	200/8		—4	2,2/	.C.	3
G 412	4/0,12	200/8		—14	1,5/	.C.	3
G 607	6/0,07	150/5		—8	1,8/5	.C.	3
G 608	6/0,08	120/10		—4	2/	.C.	3
G 614	6/0,15	150/18		—14	2,6/2,3	.C.	3
G 615	6/0,15	200/10		—12	3/5,5	.C.	3
G 2018	20/0,18	200/6		—3	3,5/10	BC.	3
H 2	3,5/0,55	70/1,5			0,3/25	.C.	3
H 3	3,5/0,55	70/1,5			0,3/30	.C.	3
H 210	2/0,12	200/2		—3	1/25	KC.	3
H 407	4/0,07	200/2			1,2/30	.C.	3
HP 212	2/0,13	90/2,5	90/1,8	—1	0,8/1000	KF.	18
HP 215	2/0,13	90/3	90/2	—1	1,3/700	KF.	18
HP 220	2/0,2	200/2	100/	—2	1,5/4200	KF.	18
HP 221	2/0,2	200/4,5	100/	—0,5..	1,6/1500	KF.	18
HP 1018	10/0,18	90-250/1,8	100/	—2—3	1,4/2700	BF.	
HP 1118	10/0,18	90—250/6	100/	—2..	1,5/800	BF.	
HP 2018	20/0,18	200/4	100/0,8	—2	2,4/2000	BF.	
HP 2118	20/0,18	200/2,4	100/2,4	—2..	1,8/1000	BF.	
HP 4100	4/1	200/3	100/	—2	3/2000	AF.	
HP 4101	4/1,1	250/3,5	100/1,1	—2	2,8/2000	AF.	18
HP 4105	4/1	200/5	100/	—2..	3/1000	AF.	
HP 4106	4/1,1	200/5	100/1,8	—2..	3,5/1300	AF.	18
HP 4115	4/1	200/4,3	100/3	—2..	2,5/1500	AF.	18

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Típus	U_f/I_f [V] [A]	U_a/I_a [V] [mA]	U_{g_2}/I_{g_2} [V][mA]	U_g [V]	S/R_0 [mA/V] [kΩ]	Rendszer	Bekötés száma
HR 210	2/0,1	150/2,5		—1	1,2/25	KC.	3
HR 406	4/0,05	150/2,5		—3	1,2/22,5	.C.	3
HR 410	4/0,1	200/2,5		—3	1,2/17	.C.	3
HR 607	6/0,07	200/2		—2	1,6/16,8	.C.	3
L 190	1/0,9	150/10		—8	2,4/4,2	DD.	3
L 210	2/0,1	200/4		—6	1/16	KC.	3
L 410	4/0,1	150/10		—2	2/4,75	AD.	3
L 414	4/0,15	200/12		—8	2,8/3,3	AD.	3
L 415	4/0,15	200/8		—10	1,8/5	AD.	3
L 610	6/0,1	200/12		—18	2/3,3	.D.	3
LD 210	2/0,13	150/2,5		—4,5	1/15	KD.	3
LD 408	4/0,08	200/6		—6	2/3,5	.C.	3
LD 409	4/0,09	200/6		—6	2/7	.C.	3
LD 410	4/0,1	200/6		—6	1,8/9	.C.	3
LG 210	2/0,2	150/5		—8	1/10	KC.	3
LG 607	6/0,07	200/5		—5	1,8/9,2	.C.	3
LP 220	2/0,2	200/10		—5	3/2,6	KC.	3
ME 4	4/0,3	250/0,12		0		AM.	
ME 6	6,3/0,2	250/0,12		0		EM.	
MH 1118	10/0,18	250/3,5	100/2	—3	0,48/360	BCH.	
MH 2018	20/0,18	200/				BCH.	23
MH 4100	4/1,2	200/				ACH.	23
MH 4105	4/1	250/3,5	100/	—3	/360	AK.	
MO 465	4/0,75	250/1	70/	—1	/2000	AK.	23
MR 2	3,5/0,06	70/2,5			0,4/2	.C.	3
MR 3	3,5/0,06	90/2,5			0,4/2,5	.C.	3
MR 4	5,6/0,25	100/8			0,6/8	.C.	3
MR 5	1,8/0,15	12/1,5			0,3/100	.E.	7
MR 6	1,8/0,15	90/1,8			0,4/25	.C.	3
MR 41	3,5/0,3	100/5			0,6/8	.C.	3
MR 51	3,5/0,06	12/1,5			0,3/100	.E.	7
MR W	3,5/0,06	200/2,5			0,5/50	.C.	3
MR W 1	3,8/0,1	200/2			0,8/30	.C.	3
MR X	3,8/0,06	100/7			0,8/12	.C.	3
MR Y	3,8/0,1	100/12			1/7,5	.C.	3
OR 1	0,8/0,28	80/			0,5/	.C.	
P 190	1/0,9	150/18		—15	2,4/2,5	DD.	3

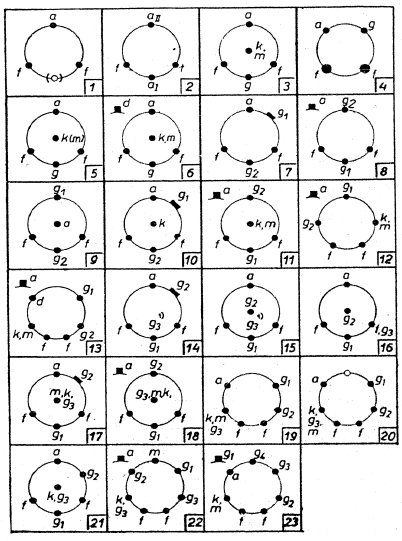
Típus	U_f/I_f [V] [A]	U_a/I_a [V] [mA]	U_{g_2}/I_{g_2} [V][mA]	U_g [V]	S/R_0 [mA/V] [kΩ]	Rendszer	Bekötés száma
P 215	2/0,2	150/15		—16	1,5/3,3	KD.	3
P 220	2/0,2	150/14		—16	3/2,2	KD.	3
P 410	4/0,1	150/8		—10	1,5/3,3	AD.	3
P 414	4/0,15	150/14		—16	2,8/1,7	AD.	3
P 415	4/0,15	150/14		—25	1,5/2,2	AD.	3
P 430	4/0,3	250/25		—30	2,2/2,3	AD.	3
P 455	4/0,55	250/30		—15	5,5/1,8	AD.	3
P 460	4/0,65	250/50		—49	2,7/1,3	AD.	3
P 614	6/0,5	150/16			2,6/2,3	.D.	3
P 615	6/0,15	200/10		—12	3/3,3	.D.	3
P 2018	20/0,18	200/20		—18	1,6/4	BD.	6
P 4100	4/1	400/40		—37	5/1,6	AD.	3
PD 220	2/0,2	220/5		—6	1,5/10	KC.	3
PP 220	2/0,2	200/6	150/	—5	2/150	KL.	16
PP 222	2/0,25	150/10,5	150/2,3	—5,5	2,3/88	KL.	16
PP 230	2/0,3	200/12	150/	—12	1,6/32,5	KL.	16
PP 415	4/0,15	150/12	150/2	—15	2/25	AL.	16
PP 416	4/0,15	250/12	80/1,2	—12	1,4/60	AL.	16
PP 430	4/0,3	300/20	200/3	—25	2/35	AL.	16
PP 431	4/0,25	300/20	200/	—42	1,5/25	AL.	16
PP 610	6/0,1	200/12	150/	—12	1,5/40	.L.	16
PP 616	6/0,15	200/14	150/	—22	2/50	.L.	16
PP 2018	20/0,18	200/24	200/	—18	2/50	BL.	17
PP 4018	40/0,18	95/30	95/	—15	2,8/21,5	BL.	17
PP 4118	40/0,18	180/38	180/	—10	4/	BL.	19
PP 4100	4/1	400/30	400/	—40	3/20	AL.	16
PP 4101	4/1,1	250/36	250/6,8	—14	3/43	AL.	16
PV 430	4/0,3	2×300/25				AZ.	2
PV 475	4/0,75	2×250/45				AZ.	2
PV 480	4/0,8	2×250/45				AZ.	2
PV 495	4/1,1	2×300/70				AZ.	2
PV 3018	30/0,18	250/100				BY.	
PV 4018	40/0,18	250/100				BY.	
PV 4100	4/1	2×500/60				AZ.	2
PV 4200	4/2	2×500/ /125				AZ.	2
PV 4201	4/2	2×600/ /180				AZ.	2

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Típus	U_f/I_f [V]/[A]	U_a/I_a [V]/[mA]	U_{g_2}/I_{g_2} [V]/[mA]	U_g [V]	S/R_0 [mA/V]/[kΩ]	Rendszer	Bekötés száma
R 150	1/0,5	200/3		—3	1,4/18	DC.	3
R 208	2/0,1	200/1		—3	0,7/48	KC.	3
R 406	4/0,07	200/1		—3	1,2/22	.C.	3
R 408	4/0,08	200/2,5			1/25	.C.	3
R 412	4/0,12	200/3		—2	1,4/	.C.	3
R 2018	20/0,18	200/4		—2	2/20	BC.	
S 210	2/0,1	150/2	75/	—1	0,8/500	KE.	8
S 220	2/0,2	200/2,2	100/	—1	1,7/200	KE.	8
S 406	4/0,065	200/4	80/	—2	0,8/400	.E.	8
S 407	4/0,07	200/1,5	100/	—3	1/33	.E.	8
S 410	4/0,1	200/1,5	150/	—1	1/33	.E.	8
S 2018	20/0,18	200/4	60/0,6	—2	1/400	BE.	11
SE 2018	20/0,18	200/5	60/	—2	1/400	BE.	11
SE 2118	20/0,18	200/3	100/	—1,5	2/350	BE.	11
SP 220	2/0,2	150/15		—15	2,2/3,64	KD.	3
SP 230	2/0,3	150/16		—18	2,2/2,5	KD.	3
SP 614	6/0,15	150/18		—14	2,6/2,3	.D.	3
SS 2018	20/0,18	200/3	100/	—2	2,2/150	BE.	11
SV 220	2/0,2	150/4	80/	—1	1,2/330	KE.	8
V 430	4/0,3	250/25				AY.	1
V 460	4/0,6	500/30				AY.	1
V 475	4/0,75	250/45				AY.	1
V 495	4/1,1	500/100				AY.	1
V 2018	20/0,18	250/60				BY.	
V 2118	20/0,18	250/85				BY.	
V 4200	4/2	800/120				AY.	1

Régi tipusu esövek bekötése



Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Régi típusú esövek összehasonlító táblázata

Egyenáramú és univerzálls esövek

Gyártmány				Betűjelzésű típusjelölés
Tungsram	Philips	Vatea	Telefunken	
DD 818	BB 1	—	REN 1821	BB
G 2018	B 2024	AG 2018	RENS 1884	BC
HP 1018	—	—	RENS 1884	BF
HP 1118	—	—	RENS 1824	BF
MH 1118	—	—	REN 1822	BH
P 2018	B 2006	—	RENS 1823	BD
PP 2018	B 2043	TL 2018	—	BL
PP 4018	BL 2	—	REN 1821	BL
R 2018	B 2038	—	RENS 1820	BC
S 2018	B 2042	SG 2018	RENS 1819	BE
SE 2018	B 2045	MG 2018	RENS 1818	BE
SS 2018	B 2052	SG 2118	RENS 1884	BE
HP 2018	B 2046	ST 2118	RENS 1884	BF
HP 2118	B 2047	MT 2118	RE 054	BF
HR 410	B 425	QX 410 S	RE 084	NC
LD 410	B 424	HX 410 S	RES 105	NC
PP 610	B 543	TL 510 S	RES 094	-L
S 407	—	—	—	NE

Közvetlen izzítású esövek

CB 220	B 240	BX 220		KCC
DG 210	A 241	—		KE
HP 212	KF 1	VKF 1		KF
HP 215	KF 2	VKF 2		KF
HR 210	B 228	RX 220	RE 102	KC
LD 210	A 209	—	RE 112	KC
LP 220	—	—	—	KD
P 215	B 205	—	RE 122	KC
PP 220	—	—	RES 212	KL
PP 222	—	—	RES 212	KL
PP 230	—	—	RES 212	KL
S 210	B 262	SX 218	RES 182	KE
SP 220	—	—	—	KD

DG 407	A 441	DX 406	RE 074	NE
G 407	A 409	XV 406	RE 074	NC
HR 406	—	RX 406	RE 034	NC
L 414	B 409	LX 414	RE 134	NC
P 414	B 406	LX 414	RE 114	ND
P 415	B 403	—	RE 124	ND
P 430	C 405	PX 430	RE 304	ND
P 460	D 404	PX 460	RE 604	ND
PP 415	B 443	TL 414	RES 174	NL
PP 416	—	—	RES 164	NL
PP 430	C 443	—	RES 364	NL
PP 431	C 443	TV 425	RES 374	NL
S 406	A 442	—	RES 094	NE
PP 4101	E 443 H	SX 406	RES 964	NL
PP 4100	F 443	TV 4110	RES 664	NL
DG 107	A 141	TV 4100	—	DE
		DX 106		

Közvetett izzítású esövek

AG 495	E 424	—	REN 904	AC
APP 495	C 443	TV 425	RES 374	AL
APP 4100	E 453	—	RENS 1374	AL
APP 4120	E 453	TK 4120	RENS 1374	AL
APP 4130	E 463 H	TK 4110	RENS 1384	AL
AR 4101	E 438	RV 4100	REN 1004	AC
AS 494	E 442	SV 4100	RENS 1204	AE
AS 495	E 452 T	SV 4110	RENS 1284	AE
AS 4100	E 442 S	SV 4100	RENS 1204	AE
AS 4104	—	—	RENS 1214	AE
AS 4120	E 462	SV 4100	RENS 1264	AE
AS 4125	E 455	MV 4110	RENS 1274	AE
D 418	—	—	—	AA
DD 465	AB 1	BB 4110	—	AB
DG 4101	E 441 V	DV 4100	REN 704	AE
DS 4100	E 444	SB 4100	REN 1254	AAE
FH 4105	E 449	—	RENS 1234	AH
HP 4101	E 446	OV 4110	RENS 2184	AF
HP 4106	E 447	MT 4110	RENS 1294	AF
HP 4115	AF 2	MT 4120	—	AA
MH 4105	—	—	RENS 1224	AH
MO 465	AK 1	ST 4110	—	AK

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

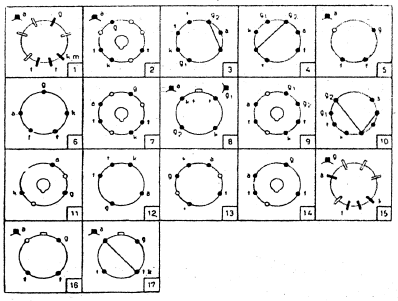
Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Tirátronok

(gáztriódák és -tetródák)

Típus	U_f/I_f	$I_a/U_{a\,max}$	$I_a/I_{a\,max}$	Csőfej-bekötés
0 A 4	—	—	0,025/0,1	11
2 A 4	2,5/2,5	200/200	0,1/1,25	14
2 C 4	2,5/0,65	350/	0,005/0,02	13
2 D 21	6,3/0,6	650/1300	0,1/0,5	3
3 D 22	6,3/2,6	650/1500	0,8/8	4
6 D 4	6,3/0,25	350/	0,025/0,1	12
627	2,5/6	400/1250	0,64/2,5	5
629	2,5/2,6	350/350	0,04/0,2	6
884	6,3/0,6	300/350	0,075/0,3	7
885	2,5/1,5	300/350	0,075/0,3	6
1267	—	= 0 A 4		11
2050	6,3/0,6	650/1300	0,1/1	9
2051	6,3/0,6	220/400	0,075/0,375	9
4686	= AC 50			15
4690	4/1,3	500/	0,01/0,75	1
5643	6,3/0,15	150/	0,02/	10
5696	6,3/0,15	500/500	0,01/0,75	3
AC 50	4/1	300/	0,003/0,3	15
EC 50	6,3/1,5	1000/1000	0,01/0,75	1
PL 17	2,5/5	2500/5000	0,5/2	16
PL 21	6,3/0,6	650/1300	0,1/0,5	3
PL 57	5/4,5	1000/1000	2,5/15	17
PL 105	5/10	2500/2500	6,4/40	8
PL 150	1,92/35	240/500	15/90	
T 100 G	6,3/0.5	3000/	0,075/0,3	2

Tirátronok bekötései



Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Ipari egyenirányítócsövek

Típus	a	U_f/I_f [V] [A]	$u_{max}/\hat{U}_{max}$ [V_{eff}] [V]	$\bar{I}_{amax}/\hat{I}_{amax}$ [A] [A]	$U_{gy}/\Delta U$ [V] [V]	R_{amin} [Ω]	Osztály
1002	1	1,85/2,8	**160**/390	**0,1**/0,6	16/7	15	A
354	1	1,85/5,5	**(20)**/**130**/370	**(0,25)**/**2**/10	17/8	(50)4	G
1148/01	1	2,25/10	**50**/140	**6**/36	16/9	1,2	G
1149/01	1	2,25/10	**100**/280	**6**/36	18/10	0	G
1174	1	1,92/12	**220**/625	**6**/36	22/12	0,5	F
1138/01	1	2,5/27	**85**/240	**15**/85	16/10	0,3	G
451	2	1,85/2,8	**16**/45	**1,3**/4	11/6	3	A
328	2	1,85/2,8	**28**/80	**1,3**/4	16/7	3	A
1010	2	1,85/3,5	**60**/170	**1,3**/4	16/8	10	B
1725 A	2	1,92/3	**150**/425	**1,3**/4	30/12	5	D
1110	2	1,85/3,5	**60**/170	**2**/6	16/9	4	B
1119	2	1,85/5,5	**45**/127	**3**/9	16/9	1,8	A
1129	2	1,85/5,5	**60**/170	**3**/9	16/9	2,5	B
1710/01	2	1,92/7	**150**/425	**3**/9	30/12	2,5	D
1819	2	1,92/7,5	**150**/425	**3**/9	60/12	1,5	E
367	2	1,85/8	**45**/125	**6**/18	16/8	1	A
1037	2	1,92/11	**60**/170	**6**/18	14/12	1,75	B
1048	2	1,92/7	**60**/170	**6**/18	14/12	1,75	B
1729/01	2	1,92/8	**95**/270	**6**/18	30/15	0,4	D
1524/10	2	1,92/11	**275**/775	**6**/10	70/10	0	F
1768	2	1,92/11	**285**/806	**6**/10	70/10	0	F
1089	2	1,92/11	**60**/170	**10**/30	11/9	1,2	B
1788	2	1,92/11	**95**/270	**10**/30	25/9	0,3	D
1039	2	1,92/18	**60**/170	**15**/45	11/9	0,75	B

Típus	a	U_f/I_f [V] [A]	$u_{max}/\hat{U}_{max}$ [V_{eff}] [V]	$\bar{I}_{amax}/\hat{I}_{amax}$ [A] [A]	$U_{gy}/\Delta U$ [V] [V]	$R_{a\ min}$ [Ω]	Osztály
1738	2	1,92/18	**95**/270	**15**/45	20/9	0,2	D
1838	2	1,92/21,5	**175**/325	**15**/45	22/10	0,25	E
1534/10	2	1,92/23	**275**/775	**15**/45	45/17	0	F
1049	2	1,92/30	**60**/170	**25**/75	11/9	0,3	B
1749 A	2	1,92/25	**95**/270	**25**/75	30/10	0,1	D
1849	2	1,92/80	**115**/325	**25**/75	28/10	0,16	E
1544/10	2	1,92/36	**275**/775	**25**/70	50/16	0	F
1053	2	1,92/45	**48**/135	**25**/75	18/9	0,25	H
1054	2	1,92/73	**48**/135	**40**/120	30/9	0,18	H
1059	2	1,92/40	**60**/120	**40**/120	11/9	0,2	B
1554/10	2	1,92/70	**275**/775	**40**/135	50/15	0	F
1753	2	1,92/70	**95**/270	**50**/150	30/10	0,05	D
1069 K	2	3,25/70	**55**/150	**60**/200	45/10	0,12	H
1564/10	2	1,92/70	**275**/775	**60**/135	50/14	0	F
1063 A	3	1,92/11	**250**/700	**6**/12	70/20	0	F
1533/10	3	1,92/23	**275**/775	**15**/45	45/19	0,6	F
1543/10	3	1,92/36	**275**/775	**25**/70	50/16	0,4	F
1553/10	3	1,92/70	**275**/775	**40**/135	50/15	0,25	F

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

4-5. Higanygőz-egyenirányítócsövek

Alapelv: az oxidkatódos higanygőztöltésű egyenirányítócsöveket nagyfeszültségek egyenirányítására és nagy áramerősségek termelésére használják (kb. 20 kV-ig és 60 A-ig). A gáztöltés következtében kicsiny a feszültségesés (11—16 V), kicsiny a veszteségi teljesítmény, ennélfogva csökkent csőméretek esetén is nagy áramerősség érhető el. A fűtőfeszültséget ±1%-nyi pontossággal kell beállítani, s csak rövid ideig szabad ±5% körül ingadoznia. *A terhelést csak a fűtés bekapcsolása után egy perc multva szabad rákapcsolni.* Higanygőz-egyenirányítócsövek egy- és kétoldalas kivitelben és az egyenirányított teljesítmény beállítása céljából vezérlőráccsal ellátva is készülnek.

Alkalmazás: nagyteljesítményű erősítők hálózati egyenirányítójához, adóberendezésekben, rádiófrekvenciás generátorokban, gyógyászati készülékekben és más ipari célokra, egyoldalas, kétoldalas, Graetz- és többfázisú kapcsolásokban.

A Magyar Adóesőgyár higanygőz-egyenirányítóesövei

	4 Q 025	5 Q 005	9 Q 205	1 QR025	6 Q R 1	12 Q R 205	
U_f	2,5	5	5	2,5	5	5	V
I_f	4,8	6	13	3,5	6	14	A
U_a	10	12	21	1	13	27,5	kV
I_a	0,25	1,5	2,5	0,25	1	2,5	A
I_g	—	—	—	3	50	50	mA

Hasonló típusú, de más gyártmányú higanygőz-egyenirányítócsövek:

Philips	DCG 4/1000	DCG 5/5000	DCG 9/20	BE 4	DCG 6/6000	DCG 12/30
Brown-Boveri	DQ 2	DQ 4	DQ 6	—	TQ 5	—

Megjegyzés: Szállítás vagy raktározás után a csöveket az első bekapcsolás után 30 percig kell fűteni az anódfeszültség rákapcsolása nélkül. Higanygőztöltésű csövek anódját vagy rácsát közvetlenül párhuzamosan kapcsolni nem lehet. Mindig fojtótekercs-ellenetű szűrőkört kell alkalmazni.

4-6. Szárazegyenirányítók

A szárazegyenirányítók zárórétegeS szelepek, amelyek az egyik irányban nagy záróellenállást, az ellenkező irányban pedig kis átvezetőellenállást mutatnak. (Az egyenirányított áram viszonya a visszáramhoz kb. 1000 : 1). A gyakorlatban főleg szelén- és rézoxid-egyenirányítóelemeket alkalmaznak.

Legnagyobb áramterhelés: az egyenirányított áram erőssége a *szelén* hatékony felületének minden cm^2-ére max. 100 mA, *a rézoxid*-egyenirányítónál ez az érték kisebb.

Zárófeszültség: *Szelén*-egyenirányítónál elemenként 14—28 V, különleges készítményeknél 50 V-ig terjedhet. *Rézoxid*-egyenirányítónál normálisan 4—8 V, de különleges kivitelben 20 V lehet.

Alkalmazás: *Szelén*-egyenirányítókat különösen kis méretű egyenirányítókhoz alkalmazunk, ahol nagyobb feszültség kevesebb számú elemmel és kisebb súly mellett érhető el. *Rézoxid*-egyenirányítót alkalmazunk nagy áramok és kis feszültségek esetén, továbbá ahol állandó kimenőfeszültség mellett hosszú élettartam kívánatos. Jól bírja a rövidtartamú csúcsáramokat az egyenáramú körben; rövidzárási áramokkal vagy időnként kihagyó terhelésekkel szemben érzéketlen.

Rézoxid-kisegyenirányítók (Sirutor stb.). Feszültségegyenirányítóként és mérőműszerek egyenirányítóként alkalmazzák. Nagy csillapítása és önkapacitása miatt rádiófrekvenciáknál kevésbbé alkalmazható.

Kristálydiódák. A kisegyenirányítók újabb konstrukciói (keramikus csőbe helyezett germánium- vagy szilicium-kristály wolfram érintkezővel). Zárófeszültségértékük nagy, kicsiny az önkapacitásuk (kb. 1 pF), kis méretek és hosszú élettartam mellett nagy a mechanikus szilárdságuk; fűtést nem igényelnek.

Alkalmazás: keverőfokozatoknál, frekvenciasokszorozóknál, szélessávú demodulátoroknál, mérő- és vizsgálóberendezések egyenirányítóinál, frekvenciamodulációs (*FM*) demodulátoroknál, határolóknál stb.

Például csak néhány kristálydióda műszaki adatát közöljük.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

a) Germánium-dióda

Típus	Kivitel	U [V]	I_{max} [mA]	$\hat{I}_{max}$ [mA]
1 N 34 (A)	D	60	50	150
1 N 35	= 2×1 N 34	50	22,5	60
1 N 38	D	100	50	150
1 N 39	D	200	22,5	150
1 N 40	4×D	25	22,5	60
1 N 41	4×D	25	22,5	60
1 N 42	4×D	50	22,5	60
1 N 54	D	50	40	150
1 N 55	D	150	40	150
1 N 56	D	40	50	200
1 N 57	D	80	50	150
1 N 58 (A)	D	100	50	150
1 N 66	D	60	50	150
1 N 67	D	80	35	100

b) Szilícium-dióda

Típus	Alkalmazás	f [MHz]	a [dB]	Q	N_{be} [μW]
1 N 21	K	3 000	8,5	4	0,1
1 N 21 A	K	3 000	7,5	3	0,4
1 N 21 B	K	3 000	6,5	2	0,5
1 N 21 C	K	3 000	5,5	1,5	0,5
1 N 22	K	9 000			
1 N 23	K	10 000	10	10	0,1
1 N 23 A	K	10 000	8	8	0,1
1 N 23 B	K	10 000	6,5	6,5	0,1
1 N 24	K	10 000	14	4	0,2
1 N 25	K	1 000	8	2,5	7
1 N 26	K	25 000	8,5	2,5	0,1
1 N 27	DM	500 ... 3 000			5

Magyarázat: 1 egységenkénti értékek; K *URH*-keverés; D dióda-egyenirányítás; DM szélessávdemoduláció; U_{max} zárófeszültség; I effektív diódaáram; $\hat{I}$ áramcsúcs (váltakozóáram); f a keverőfokozat frekvenciatartománya; a veszteség a keverőfokozatban; Q zajviszony (kimenet); N_{be} bemenőteljesítmény; kapacitás diódánként kb. 1 pF; hőmérséklet — 50 — + 70 C°-ig; élettartam 10 000 óra.

Kristálydióda-kapcsolások

A *a)* felépítés;
b) kapcsolási rajz;
c) jelleggörbe

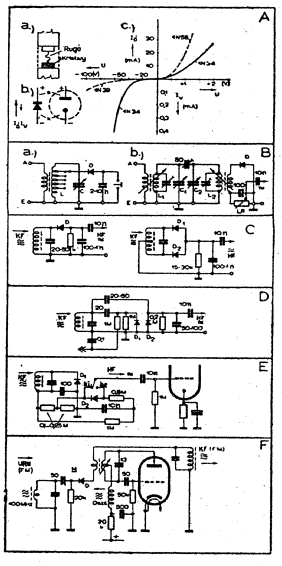
B *a)* egyhangolt-körös vevő;
b) sávszűrős bemenet

C *AM*-demodulátor és ellenütemű demodulátor

D demoduláció és szabályozófeszültség előállítása

E *AM*-demodulátor zavarhatárolóval

F *URH—FM* keverőfokozat



Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

G *FM*-fázis-diszkriminátor

H Egyenirányító

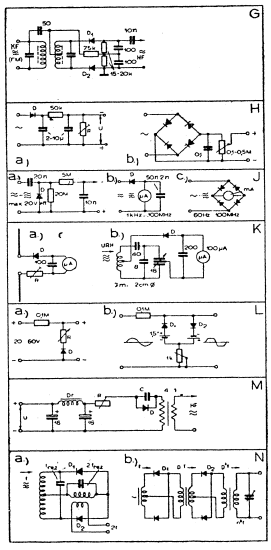
J Detektor-kapcsolások

K Térerősségmérő és *URH*-detektor

L Négyszöggenerátorok

M *HF*-oszcillátor

N Frekvencia-sokszorozó



4-7. Tranzisztor

Alapelv: a tranzisztor csőnélküli erősítő, amelynek működési elve az, hogy a félvezető a villamos erőtér hatására a vezetőképességét megváltoztatja. A félvezető általában kristálydióda. Ha a kristállyal érintkezésben lévő érintkezőtűre feszültség hát és a félvezetőben villamos erőteret létesít, az érintkezőhely körül a vezetőképesség megváltozik. Ha közvetlenül az első érintkezőtű mellé egy másodikat helyezünk (*a* ábra), amelyet egy 20—45 V egyenfeszültségű második áramkörbe kapcsolunk (negatív pólus az érintkezőtűn), akkor a második áramkör áramerőssége az első érintkezőhely feszültségétől fog függeni (*d* ábra). Az első áramkör feszültsége tehát a második kör áramát vezérli.

Elnevezések: első érintkező = **Emittor (E)** (megfelel a vezérlőrácsnak), második érintkező = **Collektor (C)** (megfelel az anódnak), kristály-alaplap = **Báziselektróda (B)** (megfelel a katódnak.)

A tranzisztor működéséhez az érintkezők között meghatározott távolság (optimálisan 0,05 mm, maximálisan 0,3 mm) és meghatározott érintkezőnyomás szükséges. Az elérhető erősítés egy trióda erősítésének felel meg (10—25-szörös). A pontszerű érintkezés kapacitása kicsiny és így a tranzisztor 10 MHz-ig használható. Az érintkezőhely meghatározott beállítása esetén az mint negatív ellenállás működhet (oszcillátor). Az erősítés nem teljesítménymentes, mert az emitter bemeneti ellenállása csak 200—1000 Ω; ezért a bemenetnél — a megfelelő illesztés végett — letranszformálásra van szükség. A kollektor belsőellenállása 10 és 100 kΩ között van. A meredekség eléri az 5 mA/V-ot. Az elérhető kimenőteljesítmény maximális értéke azonban csak 25—50 mW, így a tranzisztor teljesítményfokozatokba nem alkalmas. Egy további hátránya a viszonylag nagy zajnívó, ami a fokozatok számát korlátozza, illetve sávvágást tesz szükségessé.

Koaxiáltranzisztor a tranzisztor javított kivitele, amelynél a két érintkezőtű a kristály két oldalán egymással pontosan szemközt van elhelyezve (*b* ábra). A kristálylapocska bikonkávra — vagy plánkonkávra van csiszolva; az érintkezőtűk vastagsága az érintkezés helyén mindössze 0,025 mm. Előnye: állékony beállítás, egyenletes nyomás, mindkét kör teljes árnyékolása.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Keverőtranzisztor, két emittorérintkezővel a kristálytetróda lehetővé teszi a kristályvezérlő-fokozat felépítését. Az elérhető keverőmeredekség 0,2—0,6 mA/V; a keverőerősítést 150 MHz-ig kb. 2,5-szeres a bemenőkörre való igen kis visszahatással. A zaja megfelel az egycsöves keverőfokozaténak.

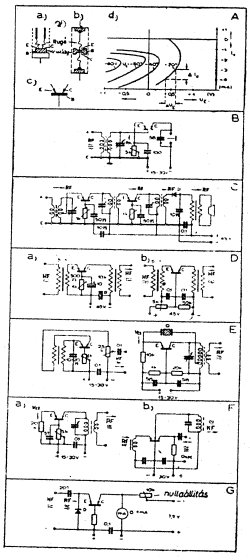
A **CK 703 tranzisztor** műszaki adatai:

$U_E = +0{,}2$ V ($Q_{E\,max} = 0{,}2$ W); $I_E = 0{,}75$ mA (max 10 mA); $U_C = -30$ V (max — 70 V); $I_C = 2$ mA (max 4 mA) $S = 5$ mA/V; $r_E = 0{,}5$ kΩ, $r_C = 10$ kΩ; $N_C = 2$ mW ($N_E = 50$ μW-nál). $V_N = +16$ dB.

VS 200 tranzisztor (SAF-Nürnberg) műszaki adatai:

$U_C = -20$ V (max — 30 V) $I_E = 0{,}5$ mA (max 6 mA) $r_E = 500$ Ω, alapellenállás = 120 Ω, $r_C = 12$ kΩ, $Q_{C\,max} = 120$ mW, $I_{C\,max} = -8$ mA, átviteli ellenállás 30 kΩ, áramerősítési tényező > 2, feszültségerősítési tényező > 30, max hőmérséklet 45 C°.

Tranzisztorkapcsolások



A A tranzisztor felépítése, vázlata és jelleggörbéje

B Egyrezgőkörös vevőkészülék visszacsatolással

C Háromrezgőkörös egyenesvevő

D *HF*-fokozatok

E Oszcillátorok. *HF* és kristályvezérelt *RF* oszcillátor

F *a) NF*-oszcillátor *b)* Keverőfokozat

G Jelkereső (signaltracer)

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

4-8. Feszültségstabilizáció

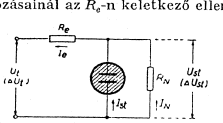
Alapelv: a feszültségstabilizáció célja a fogyasztó egyenfeszültségét az áramforrás ingadozó feszültsége, vagy a fogyasztó ingadozó árama esetén állandó értéken tartani.

1. Feszültségosztó kapcsolás (lásd még ott.) A fogyasztó ellenállásának (R_N) változásánál csökkenti a fogyasztó feszültségingadozásait. A stabilizáció annál hatásosabb, mennél kisebb az R_q (kereszt- vagy terhelőellenállás) az R_N ellenálláshoz viszonyítva, illetve mennél nagyobb az I_q az I_N-hez viszonyítva.

Alkalmazás: árnyékolórács feszültségosztójaként, hálózati rész előterheléseként (az üresjárási feszültség behatárolására) stb.

2. Ködfénylámpás feszültségstabilizátorok. A ködfénylámpás stabilizátoroknál a gáztöltésű kisütőcsöveknek azt a tulajdonságát használjuk fel, hogy az üzemi feszültség erősen ingadozó kisütőáram mellett is csak jelentéktelenül változik (U_{st}), ez teszi lehetővé ingadozó bemenőfeszültségnél (*a*) vagy változó terhelésnél (*b*) a kimenőfeszültség állandó értéken való tartását. E cél elérésére a ködfénylámpát egy R_e előtét- (korlátozó) ellenállással sorbakapcsolva az áramforrásra kapcsoljuk. A stabilizáció a ködfénylámpa igen kis (*r*) belsőellenállásán *(váltakozó áramú ellenállásán)* alapszik. Ezt egy helyettesítő kapcsolásnál úgy vehetjük figyelembe, mint a fogyasztó árama I_{st} kapocsfeszültségű és *r* belsőellenállású feszültségforrását. Ha a fogyasztó árama változik, akkor a fogyasztó feszültsége csak az *r* mentén keletkező feszültségesés ingadozásának megfelelő mértékében változik meg. Az R_e előtét- (korlátozó) ellenállás főként azért szükséges, mert a ködfénylámpa gyujtófeszültsége mindig magasabb a begyujtott ködfénylámpa üzemi feszültségénél. A begyujtás után a ködfénylámpa üzemi és tápfeszültségei közötti különbséget fel kell emészteni. A tápfeszültség ingadozásainál az R_e-n keletkező ellentétesen ható feszültségesés-változások a ködfénylámpa üzemi feszültségének ingadozásait csökkentik. A tápfeszültséget és a korlátozóellenállást úgy kell méretezni, hogy azok a stabilizátor határértékei által adott követelményeknek eleget tegyenek. Nevezetesen: kielégítő gyujtófeszültség a bekapcsoláskor; meg kell akadályozni a ködfénylámpa kioltódását a fogyasztó legnagyobb árama ($I_{st\,min}$) esetén; továbbá biztosítani kell, hogy a fogyasztó minimális árama és a maximális tápfeszültség esetén a ködfénylámpán átfolyó I_{st} áram a határértéken belül legyen. A stabilizátorkapcsolás méretezése és a stabilizációs hatás kiszámítása a 235. oldalon közölt képlettáblázat segítségével végezhető.

A stabilizálás elve ködfénylámpával



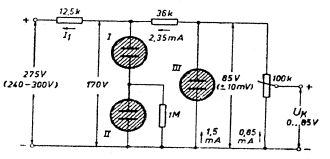
Gyakorlatilag a stabilizátor nyugalmi áramát a kivezérelhető áramtartomány középértékeként és a szükséges tápfeszültséget a stabilizált feszültség 1,5-szeresére vehetjük.

Gyakorlati alkalmazás

a) **Egyszerű stabilizátorkapcsolás** egy ködfénylámpával, amely pl. árnyékolórácsfeszültség, oszcillátorfeszültség vagy mérőberendezések feszültségének stabilizálására alkalmas. A stabilizált feszültséget egy, a stabilizátorhoz kapcsolt potenciométer segítségével a szükséghez mérten le lehet osztani.

b) **Több ködfénylámpa sorbakapcsolásával** egymástól független stabilizált fogyasztófeszültségeket állíthatunk elő. A feszültségi nullapontot az első (alulról számított) ködfénylámpára helyezve stabilizált rácselőfeszültséget is nyerhetünk. Az egyes ködfénylámpák begyujtására nagyohmos gyujtóellenállásokat kell beiktatni, ha azoknak külön gyujtóanódjaik nincsenek.

Többszörös (multiplikatív) stabilizáció rendkívül nagy stabilizáló hatással



Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

4-8. Feszültségstabilizáció

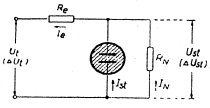
Alapelv: a feszültségstabilizáció célja a fogyasztó egyenfeszültségét az áramforrás ingadozó feszültsége, vagy a fogyasztó ingadozó árama esetén állandó értéken tartani.

1. **Feszültségosztó kapesolás** (lásd még ott.) A fogyasztó ellenállásának (R_N) változásánál csökkenti a fogyasztó feszültségingadozásait. A stabilizáció annál hatásosabb, mennél kisebb az R_g (kereszt- vagy terhelőellenállás) az R_N ellenálláshoz viszonyítva, illetve mennél nagyobb az I_g az I_N-hez viszonyítva.

Alkalmazás: árnyékolórács feszültségosztójaként, hálózati rész előterheléseként (az üresjárási feszültség behatárolására) stb.

2. Ködfénylámpás feszültségstabilizátorok. A ködfénylámpás stabilizátoroknál a gáztöltésű kisütőcsöveknek azt a tulajdonságát használjuk fel, hogy az üzemi feszültség erősen ingadozó kisütőáram mellett is csak jelentéktelenül változik (U_{gt}), ez teszi lehetővé ingadozó bemenőfeszültségnél (*a*) vagy változó terhelésnél (*b*) a kimenőfeszültség állandó értéken való tartását. E cél elérésére a ködfénylámpát egy R_e előtét- (korlátozó) ellenállással sorbakapcsolva az áramforrásra kapcsoljuk. A stabilizáció a ködfénylámpa igen kis (r) belsőellenállásán *(váltakozó áramú ellenálláson)* alapszik. Ezt egy helyettesítő kapcsolásnál úgy vehetjük figyelembe, mint a fogyasztó árama U_{gt} kapocsfeszültségű és r belsőellenállású feszültségforrását. Ha a fogyasztó árama változik, akkor a fogyasztó feszültsége csak az r mentén keletkező feszültségesés ingadozásának megfelelő mértékében változik meg. Az R_e előtét- (korlátozó) ellenállás főként azért szükséges, mert a ködfénylámpa gyujtófeszültsége mindig magasabb a begyujtott ködfénylámpa üzemi feszültségénél. A begyujtás után a ködfénylámpa üzemi és tápfeszültségei közötti különbséget fel kell emészteni. A tápfeszültség ingadozásainál az R_e-n keletkező ellentétesen ható feszültségesés-változások a ködfénylámpa üzemi feszültségének ingadozásait csökkentik. A tápfeszültséget és a korlátozóellenállást úgy kell méretezni, hogy azok a stabilizátor határértékei által adott követelményeknek eleget tegyenek. Nevezetesen: kielégítő gyujtófeszültség a bekapcsoláskor; meg kell akadályozni a ködfénylámpa kioltódását a fogyasztó legnagyobb árama ($I_{gt\,min}$) esetén; továbbá biztosítani kell, hogy a fogyasztó minimális árama és a maximális tápfeszültség esetén a ködfénylámpán átfolyó I_{st} áram a határértéken belül legyen. A stabilizátorkapcsolás méretezése és a stabilizációs hatás kiszámítása a 235. oldalon közölt képlettáblázat segítségével végezhető.

A stabilizálás elve ködfénylámpával



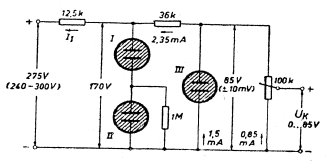
Gyakorlatilag a stabilizátor nyugalmi áramát a kivezérelhető áramtartomány középértékeként és a szükséges tápfeszültséget a stabilizált feszültség 1,5-szeresére vehetjük.

Gyakorlati alkalmazás

a) **Egyszerű stabilizátorkapesolás** egy ködfénylámpával, amely pl. árnyékolórácsfeszültség, oszcillátorfeszültség vagy mérőberendezések feszültségének stabilizálására alkalmas. A stabilizált feszültséget egy, a stabilizátorhoz kapcsolt potenciométer segítségével a szükséghez mérten le lehet osztani.

b) **Több ködfénylámpa sorbakapesolásával** egymástól független stabilizált fogyasztófeszültségeket állíthatunk elő. A feszültségi nullapontot az első (alulról számított) ködfénylámpára helyezve stabilizált rácselőfeszültséget is nyerhetünk. Az egyes ködfénylámpák begyujtására nagyohmos gyujtóellenállásokat kell beiktatni, ha azoknak külön gyujtóanódjaik nincsenek.

Többszörös (multiplikatív) stabilizáció rendkívül nagy stabilizáló hatással



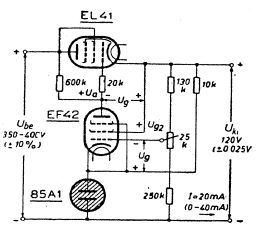
Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

c) **Nagyfokú feszültségstabilizálás** (kiegyenlítőfeszültség, vagy normálfeszültség előállítására stb.) multiplikatív stabilizálással érhető el. Az *I* és *II* ködfénylámpák gyakorlatilag állandó értékű stabilizált feszültséget szolgáltatnak a *III* ködfénylámpa részére, amelynek munkapontja az I_{min}-nél van. A stabilizált feszültséget a potenciométerről lehet levenni, amely a tápfeszültség ± 10%-os ingadozásánál mindössze ± 0,005%-kal változik. Erre a célra a 85 A 1 típusú ködfénylámpák különösen alkalmasak.

A feszültségstabilizálás vákuumcsővel egy kis belsőellenállású csőnek a fogyasztókörbe korlátozóellenállásként való beiktatásán alapszik. A cső a rácselőfeszültségét és ezáltal a belsőellenállását egy megfelelő segédkapcsolás által úgy változtatja, hogy a cső a fogyasztófeszültség ingadozásait kis értéken tartja. A szabályozás a bemenetről *(előreszabályozás)* vagy a kimenetről *(visszaszabályozás)* vezérelhető.

Visszaszabályozás kiegészítő ködfénylámpás stabilizálással. A szabályozófeszültséget egy kimenőpotenciométerről vesszük le, amit az EF 42 cső rácsára vezetünk. A 85 A 1 ködfénylámpa az EF 42 cső katódfeszültségét tartja állandó értéken. Ennél a kapcsolásnál a tápfeszültség ± 10%-os változása vagy a fogyasztó áramának 0—40 mA-ig terjedő ingadozásai mellett a fogyasztófeszültség változása a 25 mV-ot nem haladja meg.



Stabilizáló kapcsolás vákuumcsővel

A stabilizálás egyenletei

Szükséges tápfeszültség $q < 0{,}2$ mellett	$U_t \geqq U_{by} \frac{I_{max} - I_N \cdot (2q + 2r - s)}{(1-p-r)(I_{max} + I_N(1-q) - v\, I_N (1+q+p+r))}$
$\Delta U_t = \pm 10\%$ mellett $(q,\ r,\ s = 0)$	$U_t \geqq U_{by} \frac{I_{max}}{0{,}9 \cdot (I_{max} + I_N) - 1{,}1\, v\, I_N}$
Üzemi feltétel $q > 0{,}2$-re	$I_{max} + I_N (1-q) \geqq v\, I_N (1+q) \cdot \frac{U_t (1+p) - U_{St}(1-S)}{U_t \cdot (1-p) - U_t} \cdot \frac{1+r}{1-r}$
Szükséges előtét-(korlátozó) ellenállás a begyújtáshoz	$R_e = \frac{U_t - U_{St}}{I_N + I_{St}}$ $\left(\frac{V}{mA}\right)$ $(k\Omega)$
Kioltási biztonság	$R_e \leqq \frac{U_t \cdot (1-p) - U_{St}}{I_N + I_{min}}$ $\left(\frac{V}{mA}\right)$ $(k\Omega)$
Gyujtásbevezetéshez	$R_e \leqq \frac{U_t \cdot (1-p) - U_{by}}{v\, I_N}$ $\left(\frac{V}{mA}\right)$ $(k\Omega)$
Stabilizálási tényező	$St = \frac{U_{St}}{U_t} + (1 - \frac{U_{St}}{U_t}) \cdot \frac{1 + R/r}{1 + I_N/I_{St}}$
Stabilizálás (viszonylagos)	$P_{St} = \frac{p}{St}$
Stabilizálás (abszolút ΔU_t-nél)	$\Delta U_{St} : p\, r\, (I_{min} + I_N) \cdot \frac{U_t}{U_t\,(1-p) - U_{St}}$ $\Delta U_{St} \sim \frac{r}{R_v} \Delta U_t$
Stabilizálás (abszolút ΔI_N-nél)	$\Delta U_{St} \sim -r\, \Delta I_N$ $\Delta U_{St} \sim -r \cdot \frac{U_{St}}{\Delta R_N}$

$$p = \frac{\Delta U_t}{U_t} \quad r = \frac{\Delta R_e}{R_e} \quad v = \frac{U_{by}}{U_{St}} \quad q = \frac{\Delta I_N}{I_N} \quad S = \frac{U_{St\,max} - U_{St\,min}}{2\,U_{St}}$$

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

4-81. Stabilizátor-esövek

Típus	$U_{ü}/U_{gy}$ [V]	I_{min}/I_{max} [mA]	r_b [Ω]	Csőfej-bekötés száma
0 A 2	150/155	5 — 30	800	9
0 A 3	75/100	5 — 40	1400	10
0 B 2	90/125	10 — 30	300	11
0 C 3	105/127	5 — 40	600	11
0 D 3	150/180	5 — 40	1200	11
85 A 1	85/125	1 — 8	400	12
100 E 1	100/140	50 —200	30	13
150 A 1	150/205	1 — 8	1100	14
150 C 1	150/205	5 — 40	200	14
4357	95/115	10 — 40	200	15
4687	90/115	10 — 40	250	14
7475	100/140	1 — 8	700	13
13 201	100/140	50 —200	90	13
GR 100 DA	100/140	10 — 60	100	7
GR 100 DM	100/140*	10 — 60	100	1
GR 150 DA	150/200	10 — 50	150	7
GR 150 DM	100/200*	10 — 50	150	1
LK 121	140/220*	5 — 65	200	8
LK 199	140/250*	5 — 60	120	8
STV 75/5 R	78/100	3,5 — 6	1000	1
STV 75/5 Z	78/100*	3,5 — 6	1000	2
STV 100/60 Z	104/150*	10 — 60	120	3
STV 150 /20	2 75/200	5 — 20	500	4
STV 280/40	4 70/335	10 — 40**	340	5
STV 280/40 Z	4 70/335*	10 — 40**	340	6
STV 280/80	4 70/335	10 — 80***	240	5
STV 280/80 Z	4 70/335*	10 — 80***	240	6
VR 75	= 0 A 3			
VR 105	= 0 C 3			
VR 150	= 0 D 3			

Magyarázat: $U_{ü}$ = közepes üzemi feszültség; U_{gy} = gyujtófeszültség; I_{min}/I_{max} = a stabilizátor áramhatárai; r_b = közepes váltakozóáramú belsőellenállás. *) Gyujtóanóddal ellátva. **) Az egyes elektródák határértékei: B_1, B_2, B_3, 0, C = 80, 80, 60, 40, 15 mA. ***) Határértékek mint a **) alatt: 100, 90, 80, 80, 60 mA.

4-811. Áramszabályozó-(ellenállás)esövek

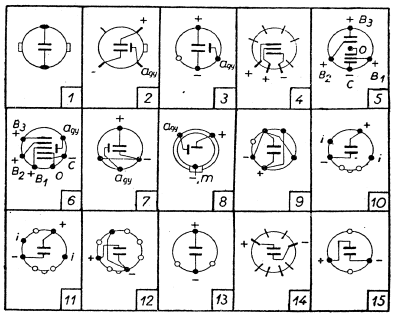
Típus	Kivitel	I_f [mA]	U_{min}/U_{max} [V]	Csőfej-bekötés száma
1904	VH	100	30— 80	7
1910	VH	1400	5— 15	9
1941	VH	300	80—200	7
1945	VH	275	80—120	1
C 1	VH	200	80—200	1
C 2	VH	200	35—100	1
C 3	VH + U	200	100—120	3
C 4	VH	200	55—105	4
C 6	VH	200	70—140	1
C 7	VH	200	35— 70	1
C 8	VH	200	80—200	3
C 9	VH	200	35—100	5
C 10	VH	200	35—100	4
C 12	VH	200	∫35—100 ∫80—200	2
EU I	VH + U	180	110—220	7
EU II	VH + U	180	55—110	7
EU III	VH + U	180	25— 50	7
EU IV	VH + U	180	80—160	7
EU V	VH + U	180	35— 70	7
EU VI	VH + U	200	110—220	3
EU VII	VH + U	200	50—110	5
EU VIII	VH + U	200	75—150	6
EU IX	VH + U	200	95—190	3
EU X	VH + U	200	35— 70	4
EU XII	VH + U	200	85—170	6
EU XIII	VH + U	200	25— 50	1
EU XV	VH + U	100	40— 80	8
EU XX	VH + U	200	35— 70	4

Magyarázat: *VH* vashidrogén-ellenállás; *VH + U* vashidrogén + urdox-ellenállás; U_{min}/U_{max} szabályozási tartomány (feszültségesés az ellenálláscsövön, miközben az áram még állandó értékű marad). Az elektroncsövek összfűtőfeszültségének, esetleg egy előtétellenálláson keletkező feszültségeséssel kiegészítve, normális állapotban az ellenállás-cső feszültségszabályozási tartományának a közepére kell esnie.

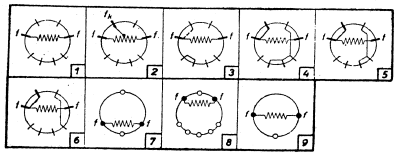
Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Stabilizátoresövek bekötései



Áramszabályozók bekötései



4-812. Urdox-ellenállások

Típus	$U_{ü}$ [V]	$I_{ü}$ [mA]	$R_{ü}$ [Ω]
U 918	9	180	50
U 920	9	200	45
U 1010 P	10	100	100
U 1218	12	180	70
U 1220	12	200	60
U 1230	12	300	40
U 1518	15	180	80
U 2020	20	200	100
U 2410	24	100	240
U 3505	35	50	700
U 3620	36	200	180
U 4520	45	200	225

Magyarázat: $U_{ü}$ feszültségesés az üzemi meleg állapotban lévő urdoxon; $I_{ü}$ üzemi áramerősség; $R_{ü}$ a meleg urdox ellenállása (= 1/10—1/20 része a hideg állapotú urdox-ellenállásnak), egyben kiegészítő ellenállás.

4-813. NTK-ellenállások

(negatív hőegyüttható ellenállások)

Alapelv: NTK (Negatív Temperatúra Koefficiens) ellenállások olyan keramikus ellenállások (anyaguk hasonló a ferroxcube-hez), amelyeknek a hőegyütthatójuk negatív és nagy a stabilitásuk. A hőegyütthatójuk kb. —2—4 %/C° szobahőmérséklet esetén és kb. — 0,5—1 %/C° 100 C°-on (a különleges ellenállások logaritmikusan változnak, kb. 5000 Ω/cm³-től szobahőmérsékleten kb. 100 Ω/cm³-ig 100 C°-nál). Gyakorlati üzemi felhasználásuk: — 100 C°-tól + + 300 C°-ig terjed. Tulajdonságaik nagyrészt az ellenállásanyag összetételétől függnek, azonkívül az ellenállás testének alakjától és a környező atmoszférától (levegő, gáz, vákuum).

Alkalmazása: bekapcsolási áram határolójaként (univerzális rádiókészülékek fűtőkörében, kis motorok főáramkörében stb.), feszültségstabilizátorként, kiegyenlítő (kompenzációs) ellenállásként, hőmérsékletmérőként, bolométereknél, jelfogóknál stb.

Normáltípusok: (Philips)
100 092: hidegen 8—15 kΩ, 100 mA-nál 200—280 Ω
100 026: hidegen 2—3,5 kΩ, 100 mA-nál 220 Ω

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

4-9. Fotocellák

Alapelv: Fotocellákat a fényenergiának villamosenergiává való átalakítására alkalmazzák (fotóhatás). Használják fényerősségmérésre, a hangosfilm-vetítő berendezésekben hangleszedő-szervként, különféle jelző-, biztonsági és számológépberendezésekhez. Szerkezeti szempontból megkülönböztethetők:

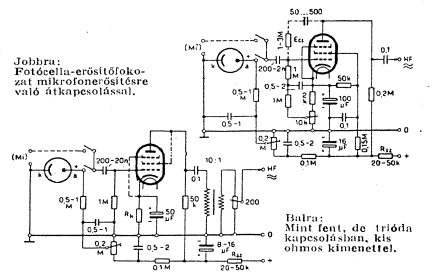
1. Fényelemek (-áróréteges cellák). Ezek a szárazegyenirányítókhoz hasonló felépítésűek (l. ott). A félvezetőréteg (szelén vagy rézoxidul) két elektróda között van. Ezek egyike az alaplemez, a másik pedig a fényáthocsátó fedőlemez. Megvilágításnál elektronok felszabadulása következtében az elválasztó rétegen feszültségkülönbség keletkezik, amely a fényárammal arányos villamosáramot létesít (kb. 300 μA/lm). A cella nem igényel segédfeszültséget, belső ellenállása kicsi, azonban a tehetetlensége nagy, ezért csak kisfrekvenciákra használható.

2. Fényellenállások. Ezek oly ellenállascellák (szelén, thallofid), amelyek belső ellenállása megvilágításra csökken. Ezeknek kb. 100 V segédfeszültségre van szükségük egy nyugalmi áram létesítéséhez, amelyet a megvilágítás változása modulál. Az áramváltozás azonban nem arányos a fényváltozással (max 50 μA/0,1 lm, 0,1 lm-nél). Tehetetlenségük nagy, ezért csak kisfrekvenciákra használhatók.

3. Alkálicellák. Nagy gyakorlati jelentőségük van (l. a táblázatot). Hatásuk a megvilágított alkálifémek elektronemissziójén alapszik. A fémeket (káliumot vagy céziumot) oxidációjuknak megakadályozására vákuumba vagy nemesgáztöltésű burába helyezik. Az elektronok elvezetéséhez kb. 100 V segédfeszültség szükséges. A cella ezáltal egy diódarendszert képez, amelynek katódja az üvegfalra csapatott fémréteg, az anódja pedig egy huzalgyűrű vagy huzaldarab lehet. Az alkálicelláknak nagy belsőellenállásuk van.

a) **Vákuumcellák.** Különösen a nagy állandóságukkal és tehetetlenségnélküliségükkel tűnnek ki. Karakterisztikájuk telítést mutat, minthogy egy meghatározott fényhatásnál az összes emittált elektronokat egy adott anódfeszültség vezeti le. Az elérhető fotóáram mégis kisértékű (3—5 μA) és az érzékenység is meglehetősen csekély. Szekunder-emissziós kivitelű különleges c llák érzékenysége egészen 10^5-re növelhető; használhatóságuk 100 MHz-ig terjed.

b) **Gáztöltésű cellák** (gáznyomás kb. 10^{-3} Hg mm). Az ionizációs feszültség (kb. 50 V) elérésénél lökésionizáció lép fel (00. oldal), amely a cellaáramot és ezzel az érzékenységet jelentősen megnöveli (kb. 150 μA/lm). A fénylő kisülések keletkezése és ezáltal az aktívréteg megsérülésének elkerülése érdekében azonban az üzemi feszültséget legalább 20%-kal a gyujtófeszültségérték alá kell beállítani (áramkorlátozás előtét, illetve korlátozó ellenállással). A gáztöltésű celláknak a görbe szerinti frekvenciafüggőségük van.



Jobbra:
Fotócella-erősítőfokozat mikrofonerősítésre való átkapcsolással.

Balra:
Mint fent, de tríóda kapcsolásban, kis ohmos kimenettel.

Magyarázat: A kivitel rovatában a v vákuumcellát, a g gáztöltésű cellát jelent.

1 cézium-cella, infravörös- és vörös-érzékeny, max érzékenysége kb. $\lambda = 0{,}85$ μ-nál;
2 cézium-cella, vörös-érzékeny, max érzékenysége kb. $\lambda = 0{,}75$ μ-nál;
3 cézium + rubidium cella, fehér-érzékeny, érzékenysége kb. egyenletes $\lambda = 0{,}4$—$0{,}8$ μ között;
4 rubidium-cella, zöld- és kék-érzékeny, max-érzékenysége kb. $\lambda = 0{,}43$ μ-nál;
5 kálium-cella, kék- és ultraibolya-érzékeny, max érzékenysége kb. $\lambda = 0{,}4$ μ-nál;
6 antimon-cella, kék- és ultraibolya-érzékeny, max érzékenysége kb. $\lambda = 0{,}4$ μ-nál.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

RAFILM fotocellák

Típus	Kivitel	Átmérő Ø [mm]	Hossz [mm]	Kb. üzemi feszültség [V]	Érzékenység [μA/lm] 0 [Hz]	Érzékenység [μA/lm] 10 000 [Hz]	Alkalmazás
121	g 2	12	43	100	230	170	Hangosfilm
122	g 2	12	43	100	115	86	Hangosfilm
221	g 2	18	48	100	230	170	Hangosfilm
223	g 2	18	48	100	115	86	Hangosfilm
223	v 2	18	48	200	20	20	Mérés, fotorelé
224	v 2	18	48	200	10	10	Mérés, fotorelé
242	g 4	18	48	100	40	31	Mérés
321	g 2	22	54	100	230	170	Hangosfilm
322	g 2	22	54	100	115	86	Hangosfilm
421	g 2	23	55	100	230	170	Fényvillamos-relé
422	g 2	23	55	100	115	86	Fényvillamos-relé
423	v 2	23	55	200	20	20	Mérés, fotorelé
424	v 2	23	55	200	10	10	Mérés, fotorelé
532	g 2	16	28	100	115	86	Hangosfilm
611	g 1	23	50	110	270	200	Mérés, jelzőberendezés
612	g 1	23	50	110	135	100	Mérés, jelzőberendezés
655	v 5	23	50	250	10	10	Mérés
711	g 1	23	55	110	270	200	Mérés, jelzőberendezés
811	g 1	23	65	110	270	200	Mérés, jelzőberendezés

4-10. Elektronsugárcsövek

Az elektronsugárcsöveket a rádiófrekvenciás technikában sokoldalúan alkalmazzák gyorsan változó villamos jelenségek megfigyelésére, jelleggörbék ábrázolására (oszcilloszkóp) és a távolbalátásnál képvisszaadásra.

Alapelv: vákuumtérben villamosan fűtött katód és egy hengeralakú (lyukas) anód között mint az elektroncsőben folyamatos elektronáramlás létesül. A hengerből kilépő elektronok alkalmas nyalábosító berendezéssel (villamos lencserendszerrel) vékony sugárrá nyalábosítva az üvegbura villóanyaggal bevont belső felületére ütköznek, amikoris a bevont felületen a becsapódó elektronok fényhatást (fénypontot) keltenek. A sugár villamos vagy mágneses kereszterekkel, amelyek oldalsó lemezpárokon vagy tekercseken keresztül hatnak, kitéríthető útjából és az ernyőn a kitérítőfeszültségnek megfelelő kép keletkezik.

a) **Görbe felrajzolása.** Az egymásra merőlegesen elhelyezett kitérítőterek által időfüggő folyamatok ábrázolhatók. E célból az egyik kitérítőszervre pl. egy időtől függő feszültséget vezetnek, amely a sugarat vízszintes irányban periodikusan átvezeti az ernyőn (időbeli kitérítés). A másik kitérítőszerv ugyanakkor függőleges irányban vezérli a sugarat, mégpedig időben változó méretnagyságban. Hogy egy torzításmentes és az idővel arányos időbeni kitérítést kapjunk, az időbeni kitérítőfeszültségnek lineárisan kell növekednie és gyorsan a kiinduló értékre esnie (fűrészfogalakú bukófeszültség). Állókép nyerésére a mérőfrekvenciának a fűrészrezgéssel (*1* görbeszakasz) vagy annak a többszörösével (*n* görbeszakasz) kell megegyeznie. Az együttfutást leggyakrabban a fűrészrezgéskeltőnek a mérendő frekvenciával történő kényszervezérlése útján érik el (szinkronizálás).

b) **Sugárirányú** (radiális) **kitérítés.** Időmérésre két egymástól fázisban 90°-ra eltolt kitérítőmező által körülfutó időbeni kitérítés érhető el (polárkoordinátás cső). A mérőfeszültség egy koncentrikus kitérítőlemezpárra hat és a sugár radiális kitéréseit okozza.

c) **Képfelrajzolás.** A képvevőkészülékben lévő elektronsugárcsőben a sugarat kombinált vízszintes és függőleges kitérítéssel soronként lépcsőzetesen vezetik végig az ernyőn. A fűrészfogalakú kétirítőfeszültségeket az adó szinkronizáló impulzusai vezérlik. A sugár erőssége s ezzel a pontok fényerőssége a sugárnyaláb útjába helyezett vezérlőelektróda (rács) által a képmodulációnak megfelelően pontszerűen változik (fényerősségvezérlés).

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

4-101. Elektronsugáresövek adatai

Típus	Ernyő Ø [cm]	Kitérítés	U_f/I_f [V] [A]	U_{a2}/U_{a1} [V]	U_{g2} [V]	U_g [V]	ε [mm/V]	Csőfej-bekötés száma
DG 3—1[1]	3,8	ee, Ias	6,3/0,65	500/150	—	—35	0,1	1
DG 3—2[1]	3,3	ee, Ias	6,3/0,65	800/200	—	—35	0,06	1
DG 7—1[1]	7,1	ee, sym	4/1	800/350	—	—30	0,22	2
DG 7—2[1]	7,1	ee, Ias	4/1	800/350	—	—30	0,22	1
DG 7—3[1]	7,1	ee, sym	6,3/0,4	800/300	—	—50	0,26	3
DG 7—4[1]	7,1	ee, Ias	6,3/0,5	800/300	—	—50	0,26	3
DG 9—7[1]	9,8	ee, Ias	4/1	1200/500	—	—40	0,4	4
DG 9—4[1]	9,8	ee, sym	4/1	1200/500	—	—40	0,4	4
DG 9—5[1]	9,8	ee, sym	4/1	1200/500	—[4]	—40	0,18	5
DG 16-1[1]	16,7	ee, sym	4/1	2000/600	—	—40	0,25	6
DG 16-2	16,7	ee, sym	4/1	2000/600	—	—40	0,25	7
E 1 12/1[2]	12	ee, sym	4/0,7	3000/450	—	—60	0,5	
E 1 18/1[2]	18	ee, sym	4/0,7	3000/450	—	—60	0,8	
E 2 12/1[2,3]	12	ee, sym	4/1,4	3000/450	—	—60	0,5	
E 2 18/1[2,3]	18	ee, sym	4/1,4	3000/450	—	—60	0,8	
E 107	7,5	ee, asy	4/0,7	1500/300	—	—35	0,5	
E 113[10]	13	ee, asy	4/0,7	4000/800	—[10]	—80	0,1	
E 118[10]	18	ee, asy	4/0,7	4000/800	—	—80	0,13	
E 207	7,5	ee, Mas	4/0,7	3000/600	—	—75	0,18	
H 1 12/1	12	ee, sym	4/0,7	5000/2500	600	—100	0,4	
H 1 12/2	12	ee, asy	4/0,45	3000/1000	—	—120	1,2	
H 1 18/1	18	ee, sym	4/0,7	5000/2500	600	—100	0,7	
H 1 18/2	18	ee, asy	4/0,45	3000/1000	—	—120	2,1	

Típus	Ernyő Ø [cm]	Kitérítés	U_f/I_f [V] [A]	U_{a2}/U_{a1} [V]	U_{g2} [V]	U_g [V]	ε [mm/V]	Csőfej-bekötés száma
H 2 12/1[2]	12	ee, sym	4/1,5	5000/2500	600	—100	0,4	
H 2 18/1[2]	18	ee, sym	4/1,5	5000/2500	600	—100	0,7	
HF 230	30	ee, sym	2/1	4000/230	1000	—90	0,3	
HM 6/1	6	em	4/0,7	3000/1500	360	—60	0,45	
HM 6/2	6	ee, sym	4/0,7	3000/1500	360	—60	0,45	
HR 1 60/0,5	6	ee, sym	4/1,2	500/180	—	—30	0,18	
HR 1 100/1,5	10	ee, asy	4/1,2	1500/400	300	—50	0,23	
HR 1 100/1,5/6	10	ee, asy	4/1,2	1500/400	300[6]	—50	0,15	
HR 1 180/2	18	ee, sym	4/1,2	2000/450	300	—40	0,48	
HR 1 180/2/6	18	ee, sym	4/1,2	2000 450	300[6]	—40	0,32	
HR 2 100/1,5[2]	10	ee, sym	4/1,2	1500/400	300	—40	0,26	
HR 2 100/1,5/6	10[2]	ee, sym	4/1,2	1500/400	300[6]	—40	0,17	
HR 2 160/1,5[2]	16	ee, sym	4/1,2	1500/400	300	—65	0,35	
HR 2 160/1,5/6	16[2]	ee, sym	4/1,2	1500/400	300	—65	0,23	
HRP 1/48/2[2]	4,8	ee, sym	4/1,2	2000/450	350[6]	—50	0,15	
K 3/1	3	ee, sym	6,3/0,6	1000/500	120	—20	0,16	
K 3/3	3	ee, Ias	6,3/0,6	1000/500	120	—20	0,12	
K 5/1	5	ee, sym	6,3/0,6	1000/500	120	—20	0,16	
K 5/3	5	ee, sym	6,3/0,6	1000/500	120	—20	0,12	
K 7/1	7	ee, sym	6,3/0,6	1000/500	120	—20	0,25	
K 7/2	7	ee, sym	4/0,85	2000/500	400	—55	0,11	
K 7/3	7	ee, Ias	6,3/0,6	1000/500	120	—20	0,23	
KH 207	7	ee, sym	2/1	1500/400	—	—35	0,2	

Sanitized Copy Approved for Release 20100920 : CIA-RDP81-01043R000800020001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

mm kettős mágneses kitérítés, külső, keresztben álló tekercspárokkal.

Me a sugár mérőkitérítése villamosan a (*C*) gyűrűkondenzátor útján, polárkoordinátás csöveknél, körbenfutó elektronsugárral.

Im mágneses időkitérítésvezérlés polárkoordinátás csöveknél, a körben futó elektronsugár előállításához.

sym szimmetrikus kitérítésvezérlés a torzítások elkerülése céljából.

asy aszimmetrikus, egysarkúlag földelt kitérítésvezérlés, a térítőlemezek különleges alakja által (a kitérítő erősítő együtemű kimenete útján).

Ias, Mas aszimmetrikus kitérítés céljából az egyik kitérítőlemez a főanóddal (a_2) a cső belsejében összekötve.

U_{a2} a főanód egyenfeszültségének maximális értéke. A csöveket a megadott maximális értékeknek $^1/_5$-ig csökkentett feszültségértékekkel is üzemben lehet tartani. Ilyen esetben a kitérítőérzékenység a kép fényereje és élessége terhére megnövekszik. Ilyen esetben a cső többi üzemi egyenfeszültségét is arányosan csökkenteni kell.

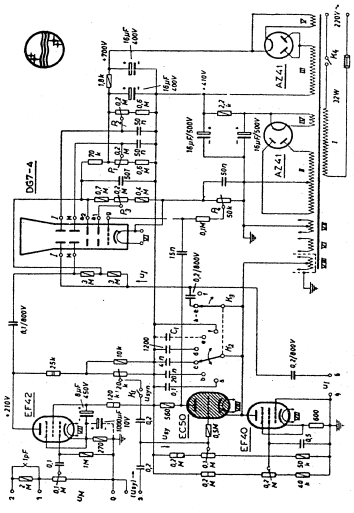
U_{a1} a főanód előtt elhelyezett segédanód (lencsének is nevezik) pozitív feszültsége. A megadott értékek csak akkor érvényesek, ha az a_2 főanódon a maximális feszültség van. Kisebb főanódfeszültség mellett az U_{a1} feszültsége is oly mértékben csökkentendő, hogy a megkívánt képélesség létesüljön.

U_{g2} pozitív segédrácsfeszültség, az élességbeállításnak a sugáráramerősségre gyakorolt visszahatása megakadályozására (árnyékolórács-hatás). A megadott érték a főanód maximális értéke mellett érvényes, annak kisebbítése esetén ez is arányosan csökkentendő.

U_g a rács negatív előfeszültsége. A megadott érték a sugár teljes elfojtásához szükséges zárófeszültség értéke, amely a megadott anódfeszültség mellett érvényes (kisebb anódfeszültség mellett megfelelően kisebb). Beállítása a sugár megkívánt fényerőségének megfelelően történik.

ε kitérítőérzékenység (a sugár kitérése az ernyőn mm-ben a kitérítőlemezekre adott 1 V feszültség hatása). A megadott érték a mérőlemezekre vonatkozik (a Gundelach- és Opta-csövek kisebb anódfeszültségre éspedig a maximális érték $^1/_2$—$^1/_3$-ára), a többi csőnél pedig a maximális anódfeszültségre. Az időkitérítőlemezek érzékenysége valamivel kisebb, kb. 80%-a a mérőlemezek érzékenységének.

Elektronsugáresöves hullámalakvizsgáló kapcsolási vázlata



Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

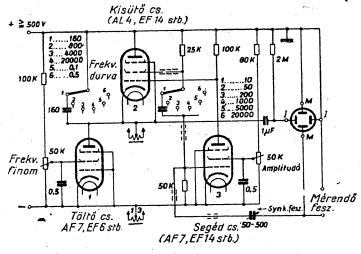
Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Elektronsugáresöves hullámalakvizsgáló (oszilloszkóp)

Fűrészrezgéskellő: frekvenciasáv 20—27 000 Hz, EC 50, EF 40. *Mérőerősítő:* frekvenciasáv 4 Hz — 130 kHz, EF 42. Bemenőérzékenység az 1-nél 0,14 V/cm, a 2-nél 2,8 V/cm. Csatolásmentesítő katódkondenzátor (1000 μF) alkalmazásával az érzékenység 54 mV/cm-re emelkedik. A fűrészrezgés más célokra a 4 — 5 pontokon levehető. A képszélesség 3,5—6 cm-ig változtatható, függőlegesen és vízszintesen 2 cm-re eltolható. A visszafutás lezárva. A szinkronizáció még 1 cm képmagasságnál hatásos. Külső szinkronizáció (0—3 között) 10 V_{eff}-vel lehetséges.

Beállítás: P_1, P_2 képeltolás, P_3 élesség, P_4 fényerő, K_2 fűrészrezgés frekvenciája (durva), P_5 (finom), P_6 szinkronizáció.

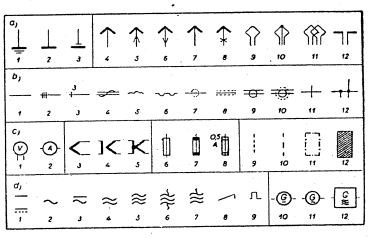
Hálózati transzformátor:
$q = 4$ cm² *I* : 1100 m, ∅ 0,28 mm, *II* : 2×1950 m,0, ∅ 08 mm *III* : 1200 m, ∅ 0,06 mm, *IV*, *V* : 21 m, ∅ 0,5 mm, *VI* : 33 m, ∅ 0,35 mm, *VII* : 2×17 m, ∅ 0,45 mm, *VIII* : 2×17 m, ∅ 0,7 mm. Nagyfeszültségű tekercsek megfelelően szigetelve, külső menetek árnyékolva.



Fűrészrezgéskeltő vákuumcsővel (10 Hz—100 kHz).

5. Kapcsolások és méretezések

5-0. Használatosabb rajzjelek



a) **Nullázás:** *1* föld; *2* alváz; *3* ellensúly. **Antenna:** *4* általában; *5* adó-, *6* vevő-, *7* irányított, *8* iránymérő, *9*, *10*, *11* keret-, *12* dipólantenna.

b) **Vezetékek:** *1* általában; *2*, *3* többeres; *4* sodrott; *5*, *6* mozgatható; *7*, *8* árnyékolt; *9*, *10* koaxiális; *11* vezetékkereszteződés; *12* leágazás.

c) **Mérőműszerek:** *1* feszültségmérő; *2* árammérő; *3* hőelem; *4* hőátalakító; *5* hőkereszt; *6*, *7*, *8* biztosítékok; *9*, *10*, *11* árnyékolás; *12* szigetelés.

d) **Áramnemek:** *1* egyenáram; *2* váltakozóáram; *3* univerzális; *4* hangfrekvencia; *5* rádiófrekvencia; *6* modulált rádiófrekvencia; *7* rádiófrekvencia egy oldalsávval; *8* fűrészrezgés; *9* négyszögfeszültség; *10* egyenáramú-, *11* váltakozóáramú-, *12* rádiófrekvenciás generátor.

Az ellenállások, kondenzátorok és tekeresek rajzjeleit a megfelelő fejezet elején találjuk.

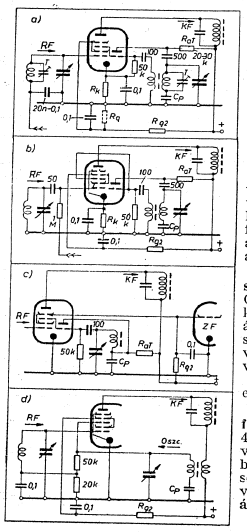
Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

AM-vevőfokozatok

5-1. Keverőfokozatok kapcsolásai

I. Korszerű összetett csövek



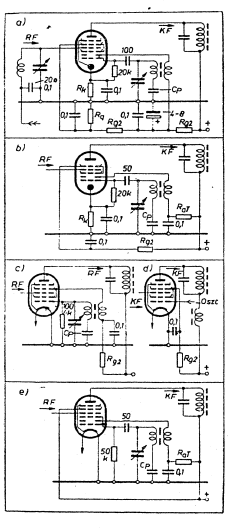
a) **Trióda-hexóda.** (ACH, CCH, ECH, UCH és VCH). A C_p soros (padding) kondenzátort jelent. Trimert. Az árnyékolórácsfeszültség csúszását az R_g korlátozza, anélkül az árnyékolórács-feszültség csúszó.

b) **Trióda-heptóda.** (ECH 4 (21), UCH 4 (21) stb.) Külön kivezetett második vezérlőráccsal (g_{3H} a g_T-vel összekötendő). Példaként külön szabályozófeszültség adagolásával, amely az *a)* esetben is alkalmazható.

c) **Kapcsolások egyszerűsítése** az *a)* és *b)* esetekhez. Oszcillátor hárompont-kapcsolásban; katódellenállás elhagyva (előfeszültség a szabályozófeszültség vezetékéről) a középfrekvenciás erősítőcsővel közös árnyékolórács-feszültségejtő ellenállással (kb. 10 kΩ).

d) **Öngerjesztésű heptóda-fokozat.** (ECH 4 (21), UCH 4 (21), EH 2, stb.) anódköri visszacsatolással. Nem szabályozható; rácselőfeszültség az oszcillátor rácslevezető-ellenállásáról leágaztatva.

II. Októda-kapcsolások



a) **Normál októda** (AK, CK és EK). Szabályozott keverőfokozat (g_1, g_3). Oszcillátor részével (g_1, g_4) oszcillátorrezgőkör a frekvenciaelhúzódás csökkentésére (különösen a rövidhullámokon) a rácskörben, továbbá az a_3 és $g_{3,5}$ részére közös feszültségosztóval. A 4—8 μF-os elektrolitkondenzátor a stabilitás növelésére való.

b) **Pentagrid-konverter** (6A8 stb.) elvileg mint az októda, de fékezőrács nélkül (kisebb R_b).

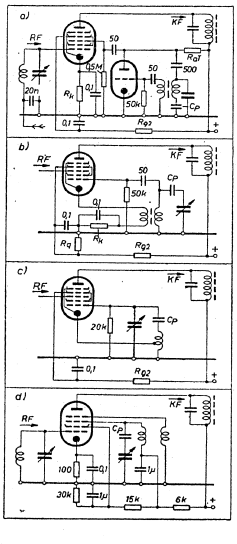
c) és *d)* **Telepes heptódák** (DK 22, DK 91, 1 R 5 stb.) amelyek az októdák elvén működnek (g_4 egyidejűleg árnyékolórács és oszcillátor-anód); *c)* árnyékolórács-köri visszacsatolással, *d)* anódköri visszacsatolással (ami a rövidhullámú sávban kedvezőbb), egyébként mint a *c)*: a C_p egyúttal rácskondenzátor.

e) **Telepes sugároktóda** (DK 21 stb.). A g_4 egyidejűleg árnyékoló hatást is kifejt; g_3 a g_1-gyel összekötve, csatolásúkiegyenlítőként működik.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

III. Heptóda- és hexóda-kapcsolások



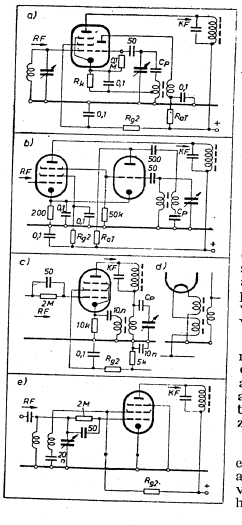
a) **Heptóda** (EH 2, 6 L7 stb.) külön oszcillátorral (triódával). Legnagyobb frekvenciaállandóság nagyfrekvenciáknál (RH), egyéb ként elvileg mint a trióda-heptóda.

b) **Öngerjesztésű heptóda katódvisszacsatolással** (visszacsatolótekercs azonos menetirányú). Nagyobb csatolási, tényezőjű különleges oszcillátortekercs szükséges.

c) **Heptóda katódvisszacsatolással ECO-kapcsolásban** (6 SA 7, EH 2 stb.). A rezgőköri tekercs a hullámsávoknak megfelelően $^1/_4$—$^1/_3$-nál megcsapolva.

d) **Öngerjesztésű hexóda-keverőfokozat** (E 448, RENS 1224 stb.). Ez volt az első hexódakapcsolás (1932). A csőrendszer felső része g_3, g_4 mint oszcillátor nem szabályozható; ma már elavult.

IV. Pentóda-keverőkapcsolások



a) **Pentóda-trióda** (ECF, 6P7 stb.), additív keverőkapcsolás, a pentódarész B-osztályú kapcsolásban, az oszcillátor (a triódarész) induktív visszacsatolással, a fokozat esetleg szabályozható.

b) **Multiplikatív keverés pentódával** (oszcillátorfeszültség a g_3-ra). Külön trióda-oszcillátorral, nagy oszcillátorfeszültség szükséges, az *a)* esetnél nagyobb keverési zajjal, de kisebb belsőellenállással.

c) **Additiv keverés pentódával,** katódvisszacsatolással (oszcillátorrezgőkör az anódkörben), rácsköri amplitudóhatárolással. Rövidhullámú sávban tródával is kivitelezhető.

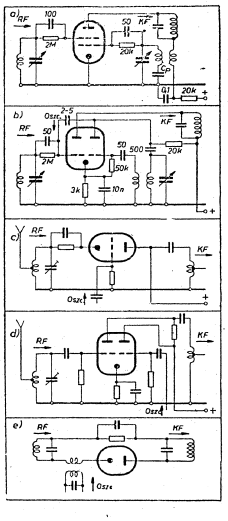
d) **Kapcsolás** mint a *c)*-nél, de **közvetlenfűtésű csővel.** Visszacsatolótekercs a két fűtővezetékben, hogy a rádiófrekvenciának a fűtőtelepen át létesülő rövidzárát megakadályozzuk.

e) **Autodyn-kapcsolás** egyetlen rezgőkörrel, amely az oszcillátorfrekvenciára van lehangolva. Csak rövidhullámokra alkalmas.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

V. Különféle keverőkapcsolások



a) **Additiv keverés** kétrácsos csővel (E 441, RENS 704d stb.). Anódköri visszacsatolással. Csekély keverőerősítés. Ma már elavult.

b) **Additiv keverés** kettős trióddal (vagy két külön trióddal). Azonos a IV*a)*-val, különösen a rövidhullámokra alkalmas.

c) **Keverőkapcsolás** földeltrácsú (rács-báziskapcsolású) trióddal (6 J 4 stb.), az oszcillátorfeszültségnek a rácskörbe történő becsatolásával. Különösen *URH*-ra alkalmas.

d) **Keverőfokozat** (6 J 6 stb.) ultrarövidhullámokra.

e) **Dióda-keverés,** additív keverőkapcsolás diódával vagy kristálydiódával. Erősítése 1-nél kisebb. Deciméteres hullámoknál alkalmazzák.

Az oszcillátor-rezgőkör kapcsolása. Trióda-hexódáknál, illetőleg heptódáknál célszerű a rezgőkört az oszcillátor-anódhoz kapcsolni, hogy a szabályozásnál az oszcillátorrács kapacitásváltozásának befolyását lecsökkentsük.

5-11. Keverőcsövek üzemi adatai

Típus	U_a/U_{g2} [V]	R_{g_2}/R_{g} [kΩ]	R_0/R_{g_0} [kΩ]	R_k [Ω]	I_a/I_{g_2} [mA]	I_0/I_{g_0} [mA]	S_c [mA/V]
1 AF 7	90/45	70/—	0/200	—	0,55/0,6	1,2/0,035	0,25
1 C 1	250/100	—	—	—	—	—	—
1 C 5	~DK 91	30/—	20/50	—	1,3/2,5	3,1/0,2	0,3
1 C 7	125/67,6	—	—	—	—	—	—
1 E 8	~DK 91	—	—	—	—	—	—
1 LA 6	90/45	70/—	0/200	—	0,55/0,6	1,2/0,035	0,25
1 LB 6	150/85	15/—	0/200	—	0,7/0,75	1,4/0,035	0,25
1 R 5 (f)	~DK 91	—	—	—	—	—	—
6 A 8	250/100	—	20/50	300	3,5/2,7	4/0,4	0,55
6 A 7	6 A 7	—	—	—	—	—	—
6 D 8	250/100	—	30/50	300	3/3,2	4,2/0,4	0,55
6 E 8	250/100	30/—	30/—	300	3/6	3,5/—	0,6
6 J 8	250/100	30/—	30/—	300	2,5/2,8	2,8/—	0,4
6-K 8	250/100	25/—	40/50	250	2,5/2,8	3,8/0,15	0,55
6 L 7	250/100	15/—	—/50	250	3,3/3,2	3,8/0,2	0,38
6 SH 7	250/100	—/20	—/20	180	3,3/1,8	—/0,2	0,15
6 SJ 7	250/100	30/25	30/50	250	2,5/3,5	—/0,5	0,75
AK 1 (2)	250/70	25/20	30/50	250	1,6/3,8	5/0,75	0,6
CCH 1	250/50	30/50	30/50	300	3/3,2	2,5/0,2	0,55
CK 1	250/100	30/—	30/—	300	3/6	4,2/0,4	0,55
DCH 11	250/100	15/50	40/50	250	1,5/2,8	3,5/—	0,75
DCH 21 (22)	250/100	15/25	40/50	250	2,5/3,5	2,5/0,5	0,55
DF 11	90/50	35/—	30/50	300	1,5/1,5	2/0,3	0,63
DH 11	90/60	15/—	30/50	300	0,55/1,9	1,1/0,08	0,38
DK 21	90/30	50/—	30/50	300	0,95/1,9	1,1/0,22	0,44
DK 22	90/30	50/—	30/50	300	0,75/0,8	1,3/0,08	0,25
DK 25	90/60	15/—	15/30	300	1,5/0,25	2,4/0,2	0,5
DK 32	90/90	0/—	—	—	—	2/0,2	0,4
DK 40	DK 22	—	—	—	—	—	—
DK 91	67/67	0/—	0/35	—	1/0,25	2,6/0,12	0,42
	45/45	0/—	—/100	—	0,7/1,9	—/0,15	0,23

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Magyarázat a keverőcsövek táblázatához

A táblázat a leghasználatosabb betű- és számjelzésű keverőcsövek *üzemi adatait* tartalmazza és így kiegészítés a csőfejbekötési táblázathoz, amelyben a nem rezgő állapotnak megfelelő sztatikus értékek vannak feltüntetve.

A táblázatban használt jelzések

U_a jelenti normális beállításnál az anód egyenfeszültségét és egyben az árnyékolórács és oszcillátoranód tápfeszültségét; az ezek részére szükséges egyenfeszültség rendszerint kisebb és ezért előtétellenállással vagy feszültségosztóval kell csökkenteni. A táblázatban az általában használt feszültségek vannak megadva éspedig váltakozóáramú csöveknél 250 V, univerzális csöveknél 200 V és telepes csöveknél 90, illetve 67 vagy 45 V. A gyakorlat azonban ezektől a szabványértékektől rendszerint többé-kevésbbé eltér (határértékek: hálózati csöveknél 300 V, telepes csöveknél 135—150 V). Ha eltérő üzemi feszültségnél az előtétellenállások megfelelő illesztésével az árnyékolórács feszültsége változatlan marad, akkor az eltérő anódfeszültségnek a munkapont beállítására gyakorlatilag nincs befolyása.

U_{g_2} a szabályozatlan állapotú cső árnyékolórácsa egyenfeszültségét jelenti. Az összetett csövek hexódáinál és heptódáinál ez az összekötött g_2 és g_4 feszültsége. Októdáknál és pentagrid konverternél (önrezgő heptódánál) ezzel szemben a g_3 és g_5 működik árnyékolórácsként. Ha az árnyékolórács feszültségét az anódénál kisebbre akarjuk beállítani, akkor a feszültségcsökkentést előtétellenállással vagy feszültségosztóval végezzük. Csak régebbi telepes csöveknél veszik az árnyékolórács feszültségét a telep megfelelő leágazásáról. A csőnek egy bekövetkező szabályozásánál az árnyékolórács-feszültség a feszültségejtő-ellenálláson lecsökkenő feszültségesés következtében megnövekedik. Ezért a beállítást az árnyékolórács feszültségének mérésével a cső szabályozatlan állapotában kell ellenőrizni. Szabályozatlan állapotban túlnagy árnyékolórácsfeszültség-érték túlnagy áramértékeket okoz és csökkenti a cső belsőellenállását.

R_{g_2} jelöli a cső megadott normális beállításához az árnyékolórács szükséges feszültségejtő-ellenállásának értékét. Azokban a csövekben, amelyeknél az R_g rovatban csak egy vonás szerepel, az árnyékolórácsfeszültség kizárólag előtétellenállással van beállítva. Az árnyékolórács feszültsége ebben az esetben a cső szabályozásánál csúszó jellegű, ami annyit jelent, hogy növekedő szabályozásnál a feszültség erősen emelkedik. Ezzel ugyan a szabályozás hatása mérséklődik azonban a kivezérlési terület megnövekedik, illetve a cs torzítási hajlama csökken. A csövek árnyékolórácsai feszültségosztón át is lehet táplálni. Ebben az esetbe azonban az egész feszültségosztón átfolyó áram követ keztében kisebb a feszültségosztó ama részének ellenállása amelyen keresztül az árnyékolórácsáram is folyik, mint a előzőekben említett feszültségejtő-ellenállás értéke (l. a árnyékolórács-feszültségosztó számítását). Ezáltal a szabá lyozás élesebb, de a kivezérlési terület kisebb. Ha az üzem feszültség a táblázatban megadott értéktől eltér, akkor a R_{g_2} értékét annak megfelelően kell megválasztani. A min denkor szükséges ellenállás a különbözeti feszültség és a R_{g_2}-n átfolyó nyugalmi áram függvényében a 381. olda ábrájából kiértékelhető.

$\mathbf{R}_g$ jelöli az árnyékolórács-feszültségosztó azon részét amely az árnyékolórács és a feszültségi nullapont közé va kapcsolva. (A külföldi irodalomban ezt keresztellenállás nak nevezik, míg a feszültségosztó másik részét előtétellen állásnak.)

Ennek az a rendeltetése, hogy még erős szabályozás esetén is folyjék a feszültségosztó másik részén egy minimáli áram és feszültségesés legyen. Az árnyékolórácsfeszültség annál kevésbbé fog csúszni, mennél kisebbre van választva az R_g értéke. Gyakorlatban az árnyékolórács feszültségének előállítására sokféle megoldás lehetséges. Így lehet pl. a keverő- és középfrekvenciás erősítőcsövek árnyékolórács-feszültségét egy közös feszültségejtő-ellenállással is csökkenteni; továbbá az oszcillátorfeszültség és árnyékolórács-feszültség közös feszültségosztóról is levehető. Ilyen esetekben a feszültségosztót külön kell méretezni.

$\mathbf{R}_v$ jelöli az oszcillátor anódköri feszültségejtő-ellenállását, mely az oszcillátor helyes beállításához szükséges a megadott tápfeszültség mellett. Ezt lehet vagy az oszcillátortekercscsel sorba (soros táplálás), vagy párhuzamosan (párhuzamos táplálás) kapcsolni. Az utóbbi esetben a tekercset kapacitáson keresztül csatolják az oszcillátor-anódhoz. (Ez vagy 0,1 μF-os tömbkondenzátor, vagy a soros (padding)-kondenzátor). A párhuzamos kapcsolást főként akkor alkalmazzák, ha a rezgőkör az anód-

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

I_{g_0} jelöli azt a közepes rácsegyenáramot, amelynek a középhullámú sávban a megadott méretezés mellett az R_{g_0} rácslevezető-ellenálláson folynia kell abban az esetben, ha a visszacsatolás helyesen van beállítva. A rácsáram, impulzusokból áll, mert az oszcillátor váltakozófeszültségének csak a karakterisztika pozitív tartományába bevezérlő csúcsai keltenek rácsáramot. Az R_{g_0}-val sorbakapcsolt árammérő ennek a középértékét mutatja és lehetővé teszi a helyes beállítás ellenőrzését. Az $I_{g_0} \cdot R_{g_0}$ [mA · kΩ] szorzat az oszcillátorrács normális előfeszültségét adja. Ha a megadott R_{g_0} értéktől eltérünk, természetesen megváltozik az I_{g_0} legkedvezőbb értéke is. Amíg az I_{g_0} a középhullámú sávon meglehetősen állandó értéket mutat, addig az a rövidhullámú sáv rövidebb hullámok felé eső végén rendszerint megnő. Ez túlvezérléshez (a rezgési folyamat periódikus megszakításaihoz) vezethet, amit frekvenciafüggő csillapítással kell leküzdeni. A rövidhullámú sávban sok esetben nem lehetséges az I_{g_0} megadott értékét betartani. A megadott ($I_{g_0} \cdot R_{g_0}$) beállítás adja a keverőcső optimális munkapontját, amelynél a legkedvezőbb keverőmeredekség és a keverésből eredő legkisebb csőzaj érhető el. Túlkicsiny oszcillátorfeszültségen a keverőmeredekség csökken s a csőzajok növekednek.

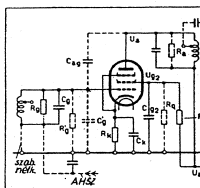
$\mathbf{S_c}$ jelöli a keverőmeredekséget mA/V-ban (a bemenőrács 1 V értékű rádiófrekvenciás feszültségváltozásának megfelelő, mA-ben mért középfrekvenciás anódáramváltozást), a megadott méretezés mellett, szabályozatlan állapotban. Az $S_c \cdot R_a$ [mA/V · kΩ] szorzat adja a keverőcső tényleges feszültségerősítését, ahol R_a az anódkör munkaellenállását jelenti.

A szuperheterodin, vagy ahogy röviden nevezzük: *szuper* kifejezés a latin és görög *super—hetero—dyn* szavakból van összetéve. Eredetileg ezt a készüléktípust *heterodyn*-nek nevezték, ami annyit jelent, mint «más erővel»; vagyis arra utal, hogy a vétel nem közvetlenül, hanem egy más «erő» segítségével, nevezetesen az oszcillátorral történik. Később a vevőtípus korszerűbb kiviteleit «szuper» megkülönböztető szócskával jelölték, s így lett szuper-heterodin, vagy ahogy ma hívjuk, szuper.

5-2. Rádió- és középfrekvenciás fokozatok kapcsolásai

RF- és KF-erősítőfokozat elvi kapcsolása

Szabályozatlan fokozatnál a szabályozóvezeték elesik. A C_{ag} anód-rácskapacitás visszahatása miatt a rács és a katód között egy adalékos C_g' kapacitás és egy adalékos R_g' ellenállás jelenik meg. (Az anódkör fázisától függően csillapítólag vagy erősítőleg.)



Feszültségerősítés (1 fokozat)

$$V_U = S \frac{R_a \cdot R_b}{R_a + R_b} \approx S$$

(mA/V) (kΩ) (mA

Max. megengedett erősítés (begerjedés)

$$V_{U\,max} = \frac{10^7}{3 \cdot f \cdot R_g \cdot c}$$

(kHz)(kΩ)(

Visszaható ellenállás (ha $\varphi_A = 45°$ induktív)

$$R_{D\,max} = -\frac{10^7}{3 \cdot f \cdot R_g \cdot c}$$

(kΩ) (kHz)(kΩ)(

Visszaható kapacitás (rezonanciafrekvenciánál)

$$C_{D\,max} = (1 + V_U) \cdot$$

Alapelv: A rádiófrekvenciás rezgések feszültségerős elsősorban lehangolt rács- és anódkörökkel, ritkábban h latlan (aperiodikus) be- és kimenőkörökkel történik. erősítést vevőkapcsolásokban a keverőfokozat előtt (sz vevő), vagy a demodulátor előtt (egyenesvevő) és *KF* sítőként a keverőfokozat és a demodulátor között (sz alkalmazzák. Ezekben az esetekben a viszonylag kes sávok az *AM*-vételnél nagy rezonanciaellenállást és e a középhullámú sávban nagy erősítés elérését teszik leh

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

A rövidhullámú sávban az elérhető rezonanciaellenálás kisebb (a rezonanciaellenállás kΩ-ban kb. egyenlő a hullámhosszal méterben). *KF*-erősítésre meredeken eső lapostetejű áteresztőgörbe nyerése céljából sávszűrőket részesítünk előnyben. Különleges problémák nagyobb sávszélességnél (*FM*-vétel, mérőerősítő stb.) és igen rövid hullámoknál (szélessávú és *URH*-erősítés) adódnak. Rezonanciaerősítésre gyakorlatilag csak pentódák vagy hexódák (heptódák) alkalmasak, mert nagy R_b belsőellenállásra és igen kis C_{ag} visszaható kapacitásra van szükség. Az első feltétel megakadályozza az anódkörben a meg nem engedett csillapítást (ami kedvezőtlen a szelektivitásra és az erősítésre), a második megakadályozza a begerjedés veszélyét. Triódák (kis R_b, nagy C_{ag} miatt) csak aperiodikus fokozatokban, illetve neutralizálva, vagy az *URH*-sávban rácsbáziskapcsolásban használhatók.

Kapcsolási példák pentódák részére vevőfokozatokban a 265. oldalon.

Azokban a vevőkben, amelyekben nincsen *AHSz*, ott az erősítésszabályozás szabályzócső alkalmazásával katódpotenciométerrel kézzel történik (az R_g keresztellenállást a katódra kötni a potenciométeren fellépő feszültségesés biztosítására), olyan készülékeknél pedig, ahol van *AHSz*, ott automatikusan. Nagyobb szabályozási lehetőség elérésére az *RF*-bemenőfokozat árnyékolórács-feszültsége (feszültségosztóval) állandó értékű, míg a *KF*-fokozatok, nagyobb kivezérlés elérésére, — csak kevésbbé szabályozva — azaz az árnyékolórács feszültsége (egyszerű előtétellenállással) csúszó.

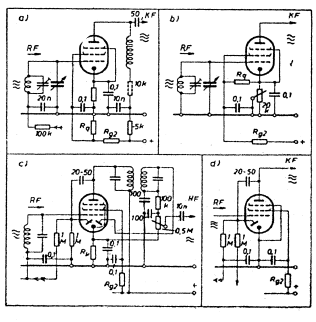
Egy második rács szabályozásával (pentódáknál fékezőrács, hexódáknál, heptódáknál második vezérlőrács) a szabályozóképesség erősen emelhető.

Az anód-rácskapacitás miatt a rács és katód között egy visszahatóellenállás lép fel, amely a rezonanciafrekvenciára tisztán kapacitív, eltérő frekvenciára ellenben komplex (C_g' kapacitás és R_g' ellenállás párhuzamosan). R_g' csillapítólag hat, ha az anódkör kapacitív és erősítőleg (negatív csillapítás), ha induktív.

Ha $-R_g' \leq R_g$, akkor begerjedés lép fel. Maximális csillapítás, illetve erősítés akkor lép fel, ha az anódkör fázisszöge $= \pm 45°$. Nagy anódellenállásnál ezért nagymeredekségű csövet nem lehet alkalmazni. Gondos huzalozással (a rács és anód meleg pontjainak árnyékolása) meg kell akadályozni a C_{ag} csőkapacitás növekedését. A C_g' visszahatókapacitás rezonancia esetén a legnagyobb, és az erősítéssel változik (a rácskör elhangolása szabályozásnál!). A rácskör leágazása csökkenti a befolyást. A terhelésnek anódleágazáshoz való csatlakozása csökkenti a csillapítást.

Példa: EF 41, $S = 2{,}2$ mA/V, R_g 100 kΩ, $R_a = 300$ kΩ, $f = 3\,000$ kHz, $C_{ag} = 2$ mpF, $V_{u\max} = 3{,}3 \cdot 10^8/3000 \cdot 100 \cdot 2 = \mathbf{580}$ ×-os, begerjedést eredményez, mert $2{,}2 \cdot 300 = 660$. Ezért az R_a-t csillapítással kb. 200 kΩ-ra kell csökkenteni ($V_u = 2{,}2 \cdot 200 = 440$). A csillapításmentesítő ellenállás akkor $R_g' = -3{,}3 \cdot 10^8 (2{,}2 \cdot 200 \cdot 3000 \cdot 2 = -125$ kΩ, vagyis nagyobb mint R_g (ezért begerjedés nem lép fel). Az elhangoló kapacitás $C_g' = (1 + 440) \cdot 2 = 882$ mpF $= 0{,}88$ pF. Ez a cső teljes szabályozásánál (C_g' eltűnik) és 100 pF rezgőkörkapacitásnál $100 \cdot 0{,}88/100 = 0{,}88\%$ százalékos C változást, vagy 0,44% százalékos frekvenciaváltozást, illetve $3000 \cdot 0{,}0044 = 13{,}2$ kHz abszolút frekvenciaváltozást okoz.

Kapcsolási példák: *a)* szabályozott rádiófrekvenciás előerősítő-fokozat, rögzített árnyékolórácsfeszültséggel (feszültségosztóval); *b)* rádiófrekvenciás előfokozat, kézi érzékenységszabályozással (katódpotenciométerrel); *c)* duódiódás szabályozható pentóda mint középfrekvenciás erősítőfokozat; *d)* dióda, szabályozható pentódával (EAF, UAF stb.), mint a *c)* esetben.



Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

5-21. Rádió- és középfrekvenciás erősítőcsövek üzemi adatai

Típus	U_a/U_{g_2} [V]	U_g/R_k [V] [Ω]	I_a/I_{g_2} [mA]	R_{g_3}/R_g [kΩ]	$S_0/S_1/S_2$ [mA/V]	C_{ag} [mpF]	Megjegyzés
1 T 4	= DF 91						
6 AB 7	250/200	—3/190	12,5/3,2	15/—	5/=/0,06	16	5
6 AC 7	300/150	—2/160	10/2,5	60/—	9/—	15	6
6 AG 5	250/150	—1,8/200	7/2	50/—	5/—	25	6
6 AK 5	180/120	—2/200	7,7/2,4	25/—	5,1/—	10	6
6 AU 6	250/150	—1/65	10,8/4,3	25/—	5,2/—	3,5	6
6 B 6	250/100	—3/330	7,5/1,6	95/—	1,3/0,3/0,08	5	
6 BA 6	250/100	—1/70	11/4,2	35/—	4,4/=/0,04	3,5	5
6 BJ 6	250/100	—1/80	9/3,5	45/—	3,65/=	3,5	5
6 D 6	250/100	—3/300	8,2/2	75/—	1,6/0,3/0,05	7	
6 K 7 (G)	250/125	—3/225	10,5/2,6	60/—	1,65/0,5/0,03	5(7)	
	250/100	—3/350	7/1,7	90/—	1,45/0,4/0,02		
6 L 7 (G)	250/100	—3/250	5,3/6,5	25/—	1,1/0,07/0,001	1(5)	1
6 R 7 (G)	=6 K 7 G						
6 SD 7	250/100	—2/250	6/1,9	80/—	3,6/0,02/0,001	3,5	
6 SF 7	= 6 B 8						
6 SK 7	= 6 K 7						
6 SS 7	250/100	—3/270	9/2	75/—	1,85/=	4	5
AF 3	250/100	—3/280	8/2,6	30/50	1,8/0,3/0,1	3	
AF 7	250/100	—2/500	3/1	135/—	2,1/—	3	6
AH 1	250/80		3/1,1	60/40	1,8/0,05/0,002	3	1
CF 3	200/100	—3/280	8/2,6	20/50	1,8/0,25/0,09	3	

Típus	U_a/U_{g_2} [V]	U_g/R_k [V] [Ω]	I_a/I_{g_2} [mA]	R_{g_3}/R_{g_2} [kΩ]	$S_0/S_1/S_2$ [mA/V]	C_{ag} [mpF]	Megjegyzés
CF 7	200/100	—2/500	3/1,1	90/—	2,1/—	3	6
CH 1	200/80	—2/500	3/1,1	35/40	1,8/0,05/0,002	3	1
DAF 40	90/67,5	0/—	0,65/0,2	120/—	0,7/0,02	7	2
DF 11	90/50	0/—	0,65/0,1	400/—	0,65/0,01	4	2
DF 21	90/90	0/—	1,2/0,25	0/—	0,7/0,001	6	2
DF 22	90/90	0/—	1,4/0,3	0/—	1,1/0,04	5	2
DF 25	90/60	—0,5/—	1/0,22	140/—	0,63/0,001	10	2
DF 91	90/67,5	0/—	3,5/1,4	15/—	0,9/0,04	10	2
EAF 21	250/100	—2/265	6/1,6	94/—	2,8/0,6/0,2	2,5	
EAF 42	250/85	—2/300	5/1,5	110/—	1,8/0,7/0,2	2	
EBF 2	250/100	—2/300	5/1,6	95/—	1,8/0,6/0,2	2	
EBF 11	250/100	—2/300	5/1,8	85/—	1,8/0,5/0,2	2	
	200/100	—2/300	5/1,8	55/—	1,8/0,4/0,1		
EBF 15	250/100	—2/135	12/3	50/—	5,1/0,3	3,5	
EBF 80	250/90	—2/230	5/1,75	95/—	2,2/0,6/0,2	2,5	
ECH 4	250/90	—2/230	5,3/3,5	45/—	2,2/0,5/0,1	2	7
	250/90	—2/230	5,3/3,5	25/30	2,2/0,2/0,02		7
ECH 21	= ECH 4						
EF 5	250/100	—3/280	8/2,5	30/50	1,7/0,3/0,1	3	
EF 6	250/100	—2/500	3/0,8	200/—	1,8/—	2	6
	200/100	—2/500	3/0,8	130/—	1,8/—		6
EF 8	250/250	—2,2/265	8/0,2	0/—	1,8/0,2/0,03	7	3
	250/250	—2,5/300	8/0,2	0/—	1,8/0,3/0,08		4
EF 9	250/100	—2,5/325	6/1,7	90/—	2,2/0,8/0,15	2	

Sanitized Copy Approved for Release 20100920 : CIA-RDP81-01043R000800020001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Típus	U_a/U_{g_2} [V]	U_f, R_k [V] [Ω]	I_a/I_{g_2} [mA]	R_{g_2}, R_{g_1} [kΩ]	S_0 S_1 S_2 [mA/V]	C_{ag} [mpF]	Megjegyzés
EF 11	250/100	—2/250	6/2	75/—	2,2/0,7/0,03	2	
	200/100	—2/250	6/2	50/—	2,2/0,6/0,02		6
EF 12	250/100	—2/500	3/1	150/—	2,1/—		
EF 13	250/100	—2/400	4,5/0,6	80/80	2,3/0,15/0,02	2	
	250/100	—2/400	4,5/0,6	80/80	2,3/0,13/0,01	5	1
EF 14	250/200	—1,5/300	12/1,7	30/—	7/—	10	6
EF 15	=EBF 15						
EF 22	= EF 9						
EF 41	= EF 9						
EF 42	250/250	—2/160	10/2,3	0/—	9,5/—	5	6
EF 50	250/250	—2/150	10/3	0/—	6,3/—	3	6
EF 51	250/250	—2/120	14/2,6	0/—	9,5/—	7	6
EF 80	170/170	—2/160	10/2,5	0/—	7,2/—	7	6
EF 91	250/250	—2/160	10/2,5	0/—	7,6/—	8	6
EF 92	250/200	—2,5/250	8/2,1	25/—	2,5/0,2/0,05		
EF 93	250/100	—2/130	11/4,2	35/—	4,4/—		
EH 2	250/80	—2/300	4/2,5	30/30	1,4/0,07/0,001	15	6
KF 3	90/90	—0,5/—	2/0,6	0/—	0,5/0,002	6	1
KF 4	90/90	—0,5/—	2,6/1	0/—	0,7/—	6	2
KH 1	90/60	—1,5/—	2/0,95	30/—	1,4/0,03	2	2
LV 1	= EF 14						
HV 2,1 P 700	90/75	—1,5/—	1,7/0,35	40/—	1/—	10	6
HV 2,1 P 701	90/75	—1,5/—	2,7/0,5	30/—	0,9/0,1/0,001	10	
HV 2 P 800	90/80	—1,5/—	3,5/0,8	12/—	1/—	10	6
HV 12 P 2000	200/75	—2,3/900	2/0,6	200/—	1,5/—	5	6

Típus	U_a, U_{g_2} [V]	U_{gr}, R_k [V] [Ω]	I_a/I_{g_2} [mA]	R_{g_2}, R_{g_1} [kΩ]	S_0 S_1/S_2 [mA/V]	C_{ag} [mpF]	Megjegyzés
HV 12 P 2001	200/75	—2,3/650	3/0,55	230/—	1,4/—	5	5
HV 12 P 3000	= EF 14						
RV 12 P 4000	200/100	—2,2/550	3/1,1	90/—	2,3/—	3	6
UAF 21	200/100	—2/265					
UAF 42	200/85	—2/300	5/1,5	75/—	1,8/0,6/0,08	2	
UBF 11	200/80	—2/300	5/1,5	80/—	1,8/0,5/0,15	2	
UBF 80	200/80	—2/300	5/1,75	70/—	2,2/0,4/0,1	2,5	
ECH 4 (5)	200/95	—2/200	5,2/3,5	30/—	2,2/0,4/0,05	2	7
	200/95	—2/200	5,2/3,5	15/30	2,2/0,2/0,01		
UCH 21	= UCH 4						
EF 5	= UF 9						
UF 6	200/100	—2,5/550	3/0,8	125/—	1,8/—	3	6
UF 9	200/100	—2,5/325	6/1,7	60/—	2,2/0,55/0,1	2	
UF 11	200/80	—2/250	6/2	60/—	2,2/0,6/0,1	2	
UF 14	200/200	—1,5/300	12/1,7	0/—	7/—	10	6
UF 15	= UBF 15						
UF 21	= UF 9						
UF 41	200/115	—3/325	7,2/2,1	40/—	2,3/1,5/0,8	2	6
UF 42	170/170	—2/160	10/2,3	0/—	8,5/—	5	
VF 3	= CF 3						
VF 7	= CF 7						

Megjegyzés: 1) g_1 és g_3 szabályozva; 2) S_1 ha $U_{g_1} = -5$ V; 3) g_1 és g_3 szabályozva, $q_4{}^a$ k-n.; 4) g_1 szabályozva, g_2 és g_4 a k-n.; 5) szabályozóértékek ismeretlenek; 6) nem szabályozható; 7) g_2 a katódon.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Magyarázat az RF- és KF-erősítőcsövek táblázatához

A táblázat a csőgyárak által megadott, illetve javasolt optimális beállítási és méretezési adatokat tartalmazza, így kiegészíti a csőfejbekötési táblázatokat a külsőellenállásokra és az esetleges szabályozásra és visszahatókapacitásra vonatkozóan. A megadott beállítás gyakran megegyezik a bekötési táblázatban megadott ellenőrző értékekkel, mert a csövek legtöbbször nem számottevő egyenáramú külsőellenállással dolgoznak. Az üzemi feszültség váltakozóáramú csöveknél 250 V, univerzális csöveknél 200 V, telepes csöveknél 90 V. A csövek azonban a megengedett határokon belül (hálózati csövek 300 V, telepes csövek 120—135 V) eltérő üzemfeszültséggel is üzemeltethetők, azonban az árnyékolórács-előtétellenállás megfelelően illesztendő.

$\mathbf{U_a}$ hatásos anódfeszültség és egyúttal üzemi feszültség (az árnyékolórács tápfeszültsége). Általában $U_a > U_{g_2}$ legyen a nagy belsőellenállás érdekében.

$\mathbf{U_{g_{2_a}}}$ a szükséges hatásos árnyékolórácsfeszültség. Ha $U_a > U_{g_2}$, akkor ennek értékét egy árnyékolórács-ellenállással, vagy egy feszültségosztóval be kell állítani. Szabályozócsöveknél a megadott értékek szabályozatlan állapotra vonatkoznak; a szabályozás bekövetkezésekor az U_{g_2} a csökkenő árnyékolóráramm miatt emelkedik (felcsúszik).

$\mathbf{U_{g_1}}$ a vezérlőrács szükséges előfeszültsége a megadott munkapontra való beálláshoz (szabályzott csöveknél szabályozatlan állapotban).

$\mathbf{R_k}$ a megadott munkapontra való beállításhoz szükséges katódellenállás. A megadott nemszabványos ellenállásértékek gyakorlatilag a legközelebbi szabványos értékre kerekíthetők. Félautomatikus előfeszültség előállításánál az R_k elesik.

A $\mathbf{C_k}$ csatolásmentesítő kondenzátor a 382. oldalon lévő grafikon szerint számítható (gyakorlatilag általában 0,1 μF).

$\mathbf{I_a}$ normális anódáram (szabályzócsöveknél szabályozatlan állapotban). Szabályozásnál az I_a megfelelően csökken. I_a az U_a-tól messzemenően független, ha $U_a \cong U_{g_2}$, nagyobb segédrácsfeszültség azonban erősen befolyásolja.

$\mathbf{I_{g_2}}$ normális árnyékolórácsáram. (Befolyásolások mint I_a-nál.) Az I_{g_2} viszonylag nagy szórást mutat.

$\mathbf{R_{g_2}}$ a szükséges árnyékolórács-előtétellenállás a megadott munkapontra való beállításhoz a megadott U_a tápfeszültség mellett. Ha U_a a megadott értéktől eltér, akkor az R_{g_2} is megfelelően változtatandó. Abban az esetben, ha a szabályozott csöveknél az R_g-nál nincs érték megadva, akkor csúszó árnyékolórácsfeszültséggel való üzem javasolt. Az R_{g_2} keresztellenállás behatárolja az U_{g_2} felcsúszását (erősebb szabályozás, de kisebb kivezérelhetőség). A szükséges csatolásmentesítő kondenzátor a 354. oldalon lévő grafikon segítségével kiszámítható (gyakorlatilag általában 0,01—0,1 μF).

$\mathbf{S_0/S_1/S_2}$ meredekség: S_0=szabályozatlan állapotban, S_1 = a vezérlőrács —10 V előfeszültségénél (telepes csöveknél legtöbbször —5 V), S_2 = —20 V előfeszültségnél. Ezek az értékek lehetővé teszik az elérhető erősítésnek ($V_u = S \cdot R_a$), illetve a szabályozás hatékonyságának, vagy a szükséges szabályozófeszültségnek a számítását.

$\mathbf{C_{ag}}$ a cső (anód-rács) visszahatókapacitása mpF-ban (ezréd pF). Lehetővé teszi a max. megengedett erősítés, illetve a szabályozás következtében beálló önkapacitásváltozás miatti elhangolás kiszámítását. A hatásos visszahatókapacitás az adalékos foglalat- és huzalozási kapacitás összegével nagyobb.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

5-3. Rádiófrekvenciás egyenirányítófokozatok kapcsolásai

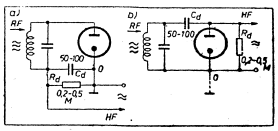
(Demoduláció)

A demoduláció célja a felvett rádiófrekvenciás rezgések által átvitt moduláló hangfrekvenciás rezgések leválasztása. Ez a modulált rádiófrekvenciás hordozórezgés egyenirányításával, görbe karakterisztikájú kapcsolási elem (dióda) útján, s az így nyert egyenfeszültség-impulzusok simítása által történik (feszültségegyenirányítás). A csúcsegyenirányítás a legjobb hatásfokot és a legnagyobb linearitást adja.

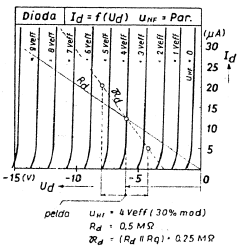
A) Diódaegyenirányítók

a) soros kapcsolású, *b)* párhuzamos kapcsolású. Az *a)* változatban kisebb a csillapítás ($R_d/2$), a rezgőkör közvetlen földelése azonban nem lehetséges. A *b)* esetben a rezgőkör földelhető, a rádiófrekvencia a hangfrekvenciától galvanikusan el van választva (a C_d által), a csillapítás azonban nagyobb ($R_d/3$) és rádiófrekvenciás szűrésre is szükség van.

Kisebb bemenőfeszültségnél (2 V_{eff} alatt) a csillapítási ellenállás csökken és $u_{RF} = 0{,}1$ V-nál, illetve $R_d = 0{,}5$ MΩ-nál eléri a 100 kΩ értéket.

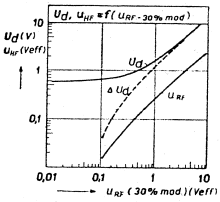


A diódakarakterisztika mezeje



Diódakarakterisztikák

Általában közvetett fűtésű oxidkatódokra érvényesek. Az U_{HF} hangfrekvenciás feszültség és a ΔU_d egyenirányított egyenfeszültség függését ábrázolja a rádiófrekvenciás feszültségtől (30% moduláció mellett). A hatékony irányfeszültség az indulási feszültség értékével (kb. 0,8 V-tal) nagyobb.

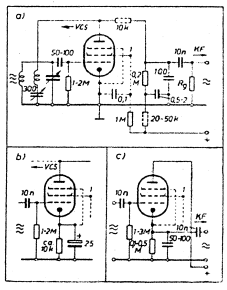


B) Erősítőcsöves egyenirányítók

a) **Audion.** A rács-katód térköz, mint dióda működik, az erősítőrendszer a diódaanóddal közvetlen kapcsolatban van. A kivezérlést a rács-előfeszültség eltolódása korlátozza. Visszacsatolás létesítésére egyszerű a lehetőség. A gyakorlatban csak egyhangoltkörös készülékekben használatos.

b) **Anódegyenirányító.** Egyenirányítás a karakterisztika alsó könyökében. Rácsáram okozta csillapítás hiányában a visszacsatolás keményen áll be.

c) **Anódegyenirányító katódkicsatolással.** Nagy amplitudók lineáris egyenirányítására, különösen mérőműszerek egyenirányítóiként alkalmazzák.

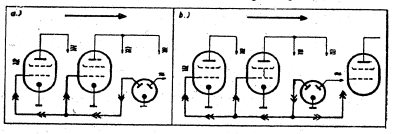


Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

5-31. Automatikus hangerőszabályozás (AHSz)

Alapelv: A szabályozás célja az, hogy az adó hullámának a vétel helyén mutatkozó térerősségingadozásai (fading) következtében jelentkező hangerőváltozásokat csökkentse. A kiegyenlítés villamosan és önműködően történik azáltal, hogy a vevőkészülék egy vagy több erősítőcsövére egy, a kimenő jelfeszültségtől függő rácsfeszültséget vezetnek, amely azok meredekségét és ezáltal az erősítés fokának változtatásával a jelfeszültség ingadozásait csökkenti. A szabályozható csöveket szabályozásra alkalmas és közelítően exponenciális jellegű munkagörbével kell ellátni (l. szabályozható csövek). A szabályozás alkalmazásának előfeltétele egy kielégítő szabályozófeszültség (>2 V), amely megfelelő rádió-, vagy középfrekvenciás erősítést kíván meg. Ennek következtében hatékony szabályozás csak többfokozatú egyenes vagy transzponáló vevőkészülékeknél lehetséges. A szabályozófeszültség előállítása célszerűen djódával történik, mivel a rácsvezérlésű egyenirányítók (audion) kivezérlési sávja szűk határok között mozog. Egyfokozatú szabályozás kevésbbé hatékony és gyakorlatilag csak mint túlvezérlést gátló működik. Ezért általában 2—4 fokozatú szabályozás szükséges, amely egyrészt a szabályozófeszültség előállítását megelőző csövekre *(visszaszabályozás* az *a)* ábra szerint), másrészt az utána következő csövekre *(előreszabályozás b)* ábra szerint) hat. A visszaszabályozással tökéletes kiegyenlítés lehetetlen (szabályozás elve), míg pótlólagos előreszabályozással a maradékingadozások (1 : 4—1 : 6 arányok között) jól kiegyenlíthetők. Ily módon majdnem tökéletes fading- és hangerőszabályozást lehet elérni, aminek hatása abban mutatkozik, hogy úgyszólván minden vehető állomás a hangerőszabályozó változatlan állása mellett azonos hangerővel vehető. Azért, hogy a vevőkészülék érzékenységét gyengén jelentkező adóknál ne befolyásoljuk, a szabályozás



beállását elnyomjuk addig, amíg a bemenőfeszültség elegendő a végcső teljes kivezérlésére (késleltetett szabályozás).

5-32. A szabályozófeszültség előállítása

I. Szabályozófeszültség előállítása közös demodulátor- és szabályozófeszültséget előállító diódával (nem késleltetett szabályozófeszültség).

Működési folyamat. A $P + R_{sz}/C_d$ egyenirányítótagon — amelyet a csillapítás kis értéken való tartása érdekében célszerű a diódával sorbakapcsolni — a hangfrekvenciás modulációnak megfelelően ingadozó egyenirányított feszültség keletkezik. Az $R_{sz}C_{sz}$ szűrőtag a maradék rádiófrekvenciás rezgéseknek a hangfrekvenciás résztől való távoltartására nivatott és esetleg a hangfrekvenciás ágba kapcsolható be. A hangfrekvenciás feszültséget a P hangerőszabályozóról veszik. A szabályozófeszültség RC szűrője simítja a hangfrekvenciás ingadozásokat és előállítja az U_{sz} szabályozófeszültséget. Ha a diódaszakasz katódellenállást is tartalmaz, akkor a P-t a katódhoz kell kapcsolni, hogy egy esetleges negatív diódafeszültségnek a demodulációra való hátrányos hatását kiküszöböljük. A katódellenállás azonban a szabályozott csöveket pozitív előfeszültség el látja el addig, amíg az $U_{sz} < U_e$ (kedvezőtlen).

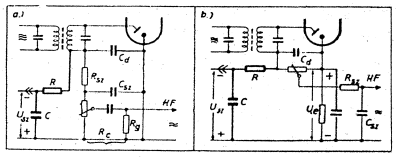
Demoduláció és szabályozófeszültség előállítása közös diódával: *a)* katódellenállás nélkül, *b)* katódellenállással.

Méretezés:

C_d = 50—100 pF, értéke felfelé a hangfrekvenciára való tekintettel korlátozott.

C_{sz} = 100—200 pF.

C = általában 0,1 μF.



Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

R_{dI} = 50—100 kΩ, a hangfrekvenciás feszültségesés miatt felfelé korlátozott.

P = lehetőleg nem nagyobb 0,5 MΩ, mert az R_c/P viszony a modulációs mélységet korlátozza.

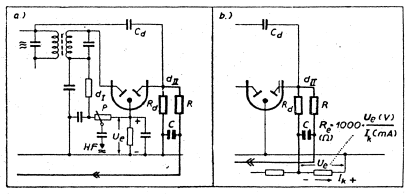
RC időállandó általában 0,1—0,2 s, rövidhullámú és autóvevőknél: 0,02—0,1 s.

R = 1—2 MΩ a szabályozott csöveknél megengedett legnagyobb rácslevezető-ellenállás értékre korlátozva.

II. Szabályozófeszültség előállítása külön szabályozófeszültséget előállító diódával (késleltetett fadingkiegyenlítés).

Működési folyamat. A szabályozófeszültséget egy külön d_{II} dióda állítja elő, míg a demodulációt ettől függetlenül a d_I dióda. Az R_d tekintet nélkül a moduláció korlátozására, nagyértékűre választható úgy, hogy a párhuzamos kapcsolás megengedhető. A csillapításnak mindkét sávszűrő tekercsre történő megosztása céljából a d_{II} dióda rádiófrekvenciás feszültségét a leggyakrabban a sávszűrő primer tekercséről veszik le, a primer körnek ezáltal szélesebbé váló szelektivitási görbéje is jobban kihasználható. Az U_e késleltető feszültséget vagy a katódellenállásról *(a)*, vagy a tápegység negatív vezetékéből *(b)* veszik le. Hangfrekvenciás előfokozatnál az U_e kb. 2 V legyen, a végerősítőcső közvetlen kivezérlése esetén pedig (a végcsövek szerint) 10—30 V. Az első esetben a *b* kapcsolás egyidejűleg az előcsövek részére szükséges rácselőfeszültségek talpfeszültségét is szolgáltatja, ezért azok katódellenállásai mellőzhetők.

Méretezés: R_d = 1 — 2 MΩ, egyébként mint az *I.* esetben.

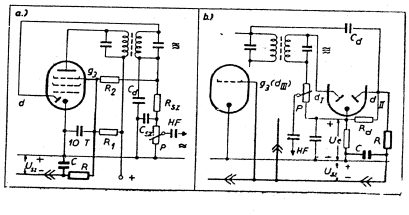


III. Szabályozófeszültség előállítása különleges kapcsolásokkal:

a) **Fékezőrács mint szabályozófeszültséget előállító dióda.** Oly csöveknél, amelyekben csak egy dióda van (EAF, UAF), a fékezőrács-katód térközt mint független szabályozófeszültséget előállító diódát lehet késleltetett szabályozásra felhasználni. A késleltetés a *b)* pont szerint háromdiódás kapcsoláshoz hasonlóan, a pozitív feszültségű fékezőrács rövidrezáró hatására keletkezik. A pozitív előfeszültséget a pozitív feszültségre kötött $R_1 + R_2$ feszültségosztó állítja elő. Addig, amíg a *d* diódarész által előállított egyenirányított feszültség kisebb, mint a pozitív előfeszültség, azt a g_3-k rész kis belsőellenállása rövidrezárja és a szabályozás megindulása késik. Különösen hangfrekvenciás előerősítőfokozat nélküli kisszupereknél alkalmazzák.

Méretezés: $U_v(g_3) = U_t \cdot R_2/(R_1 + R_2)$. A közvetlenül kivezérelt végcsőnél U_v = 20—30 V szükséges. Ennélfogva: $R_1 \sim$ (5—10)-szer R_2. Az R_2 = 2—3 MΩ.

b) **Háromdiódás kapcsolás.** A késleltetett szabályozófeszültség előállításánál a szabályozás beállta által előálló csúcstorzításokat egy harmadik dióda alkalmazásával lehet kiküszöbölni. Itt a szabályozófeszültség késleltetés nélkül jelentkezik és az egyenirányított feszültséget a pozitívan előfeszített harmadik dióda addig zárja rövidre, amíg a sza-



Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

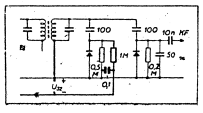
Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

bályozás beállta be nem következik. Az U_v késleltető (elő)-feszültség vagy katódellenállással, vagy (az *a* kapcsoláshoz hasonlóan) feszültségosztóval állítható elő. Harmadik dióda helyett nagyszuperkészülékeknél a rádiófrekvenciás előfokozat csövének g_3-k térköze is felhasználható (*b* kapcsolás).

IV. Szabályozófeszültség erősítése. Különleges (kommunikációs) készülékekben egy különálló szabályozófeszültségerősítőt is találunk. Ez teljesen visszahatás nélküli szabályozást tesz lehetővé. Lehet vagy a középfrekvenciás feszültséget erősíteni és ezt a felerősített feszültséget egyenirányítani, vagy a diódáról levett egyenirányított feszültséget egy egyenáramú erősítővel a kívánt értékre felemelni.

V. A szabályozás méretezése. A korszerű szabályozható csövek karakterisztikái annyira megegyeznek egymással, hogy az összes szabályozott csövek részére a teljes szabályozófeszültség betáplálható. Az összhangban lévő szabályozás elve: a bemenőfokozatot a legerősebben kell szabályozni, a következő fokozatokat mindig gyengébben, mint az előtte lévőket. A diódát megelőző középfrekvenciás erősítőcsőnél nem szabad az erősítés fokát 2—4 alá szabályozni. Az előreszabályozott fokozatokat a túlszabályozás elkerülésére legfeljebb 1 : 4—1 : 6 arány között szabályozzák. Az egyes fokozatok szabályozásának fokát a rögzített árnyékolórácsfeszültséghez (erősebb szabályozás), vagy a csúszó árnyékolórácsfeszültséghez (gyengébb szabályozás) kell illeszteni. Régebbi vagy telepes csöveknél a szabályozófeszültséget a gyengébben szabályozandó csövekhez a munkaellenállással párhuzamosan kapcsolt feszültségosztóról kell levenni. Keverőcsöveknél, különösen októdáknál a rövidhullámú tartományban a szabályozást kiiktatják.

VI. Szárazegyenirányítók diódák helyett. Szárazegyenirányítókkal elvileg ugyanazok a szabályozókapesolások lehetségesek, mint a diódákkal. A régebbi szárazegyenirányítóknak, mint pl. Sirutornak, nagy csillapításuk és önkapacitásuk van, ami nagy erősítési és szelektivitási veszteségeket és így rossz hatásfokot okoz. Ezzel ellentétben a korszerű kristálydiódák kitűnően alkalmazhatók.



VII. A szabályozás számítása. Az előállított szabályozó egyenfeszültséget jó megközelítéssel a rádiófrekvenciás- (középfrekvenciás-) hordozórezgés amplitudóértékéből a következőképen lehet meghatározni:

$$U_{sz} \sim 1{,}4\ u_{RF}.$$

A szükséges késleltető feszültséget gyakorlatilag abból a 30%-osan modulált rádiófrekvenciás- (középfrekvenciás-) feszültség csúcsértékéből lehet meghatározni, amely a demodulatordióda részére a végerősítőcső teljes kivezérléséhez szükséges.

Példa: A végcső vezérlőrácsa részére szükséges 5 V_{eff} rácsváltófeszültség és 20-szoros hangfrekvenciás előerősítés mellett $u_{HF} = 5/20 = 0{,}25$ V_{eff}. A szükséges késleltetőfeszültség $U_v = 1{,}4 \cdot 0{,}25/0{,}3 = 1{,}2$ V.

A szabályozási görbe kiszámítását visszaszámolással végezzük. Több egyenirányított feszültségértéket, illetőleg hozzátartozó és a diódán lévő hangfrekvenciás feszültségértékeket veszünk fel és ezekkel a szabályozott csövek meredekséggörbéinek és a hatékony (aktív) külsőellenállások növekedésének segítségével lépésről lépésre meghatározzuk a csövek mindenkori erősítéseit, rácselőfeszültségeit. A hangfrekvenciás feszültségnek és a bemenőfeszültségnek így meghatározott függvénye adja a szabályozási görbét.

Hangérzet csökkenése dB-ben a kor függvényében

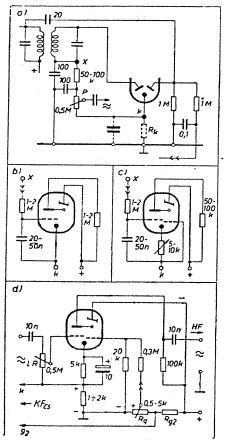
Kor	Hertz			
	60—1000	2000	4000	8000
20—29 évig	0	0	6	6
30—39 -	0	0	16	11
40—49 -	0	2	18	16
50—59 -	0	5	30	32

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

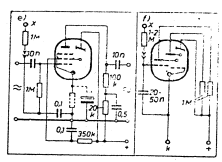
Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

5-33. Hangolásjelző-fokozatok kapcsolásai

A hangolásjelző-csöveket a hangolás menetének láthatóvá tételére, ellenőrzésére alkalmazzák. Céljuk az, hogy megkönnyítsék a venni kívánt adónak pontos beállítását a vételsáv közepére (oldalsávtorzítások elkerülése). A hangolásjelző-cső egy vezérlőrendszerből (triódából vagy árnyékoltrácsú részből) áll, amely egy nyalábosító szerkezettel (eltérítő késekkel) van kapcsolatban. Az utóbbiak nyalábolják a jelzőrész elektronáramát, amely a fluoreszkáló-ernyőn egy vagy több, a beállítástól függő szélességű világító körcikket kelt. A vezérlőrészt a dielektordióda által egyenirányított feszültség vezérli, ezért csak transzponáló vevőkészülékekben alkalmazható.

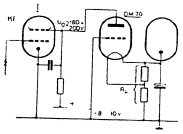


Kapcsolási példák: *a)* egy szuperkészülék diódaegyenirányító-fokozatának általános elvi kapcsolását ábrázolja. A vezérlőfeszültséget az *x* és *k* pontok közül veszik le. A *b)* ábra egy régebbi szerkezetű hangolásjelző-csövet (EM 1) ábrázol. Az 1 MΩ és 0,05 μF értékű szűrőtag az egyenirányított feszültség simítására való. A *c)* ábra külön hangolásjelzőrács kivezetéssel bíró hangolásjelző-csövet ábrázol (AM 2, C/EM 2). A katódellenállás növeli az érzékenységet (kettős vezérlés). A *d)* ábra ugyanazt a csövet ábrázolja, azonban a triódarész hangfrekvenciás erősítésre van felhasználva és a vezérlőfeszültséget a középfrekvenciás pentóda csúszó árnyékolórácsfeszültségéről veszik le. Az *e)* ábra egy hangolásjelzőrésszel ellátott szabályozható pentódát (EFM, UFM stb.) ábrázol. Az *f)* ábra pedig egy kettős hangolásjelző-cső kapcsolása (EM, UM stb.).

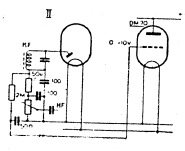


Kapcsolások a DM 70 hangolásjelző-csővel (varázsvonal)

A DM 70 (DM 71) közvetlenfűtésű hangolásjelző-cső telepes és hálózati készülékek részére szubminiatür (parány) kivitelű, triódarendszerű felépítéssel. Az egyúttal világítóernyőként kiképezett anód a függőlegesen kifeszített fűtőszál mögött foglal helyet. A vezérlőelektródának felkiáltójelszerű kivágása van. Két vezérlési lehetőség van:



Világosvezérlésnél a vezérlőrácshoz a dióda által szolgáltatott szabályozófeszültséget vezetjük: az adóra történő lehangoláskor a világító vonalhossz csökken.



Sötétvezérlésnél a vezérlőrács állandó negatív előfeszültséget kap, míg az anód az egyik szabályzócső csúszó árnyékolórács-feszültségéhez van kötve. Ezáltal az adóra történő pontos hangolásnál a világító vonalhossz a legnagyobb.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

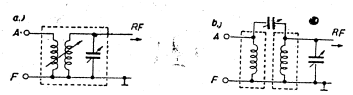
5-4. Hangerőszabályozás

Alapelv: Azért, hogy a visszaadás hangerejét kívánság szerint beállíthassuk és a csövek túlvezérlését elkerülhessük, a bemenőfeszültség, vagy az erősítés szabályozása szükséges. Ez történhetik kézzel vagy automatikusan mind a rádiófrekvenciás részben, mint a hangfrekvenciás részben is. Minthogy a hangerőszabályozás automatikus módját (*AHSz*) már külön fejezetben tárgyaltuk, itt most csak a kézi hangerőszabályozással fogunk foglalkozni.

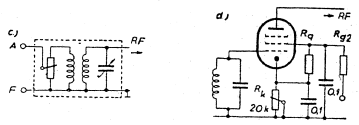
1. **Rádiófrekvenciás szabályozás** (a demodulátor előtt) akkor szükséges, ha a bemenőcsövet követő fokozaton a túlvezérlés veszélye áll fenn, tehát különösen az azt követő audionfokozatnál (rádiófrekvenciás előfokozatú egyenesvevőnél és audionszupernél). A hatásos szabályozás előfeltétele a szabályozott szervet követő rádiófrekvenciás kapcsolási részek jó árnyékolása, nehogy azok az adó által létesített villamos térből energiát vegyenek fel.

a) **Induktív szabályozás** az antennakör változtatható csatolásával (billenőtekercs). Egyidejűleg az antennakör optimális csatolását s a szelektivitás legelőnyösebb beállítását is lehetővé teszi és ezért az egyhangoltkörös vevőkészülékeknél jól alkalmazható. A megoldás szerkezetileg nehézkes.

b) **Kapacitív szabályozás.** Elvileg az *a)* esettel hasonlóan működik. Mindkét szabályozásmód frekvenciafüggő és szorosabb csatolás esetén a bemenőkör csillapítása és lehangolása, illetőleg az egyhangoltkörös készülékeknél a visszacsatolás bekövetkezése (begerjedési küszöb) megváltozik. Esetleg differenciálkondenzátorral alkalmazható.



c) **A bemenőpotenciométerrel** végzett szabályozást célszerűen a bemenő- (antenna-) körben alkalmazzák. Az antennafeszültséget a csúszókára vezetik, hogy a bemenőkör csillapítását a potenciométer állásától függetlenné tegyék.

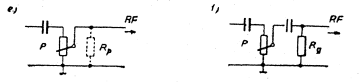


d) **A bemenőcső meredekségének változtatásával** létesített szabályozás változtatható katódellenállással (határértéke 20 kΩ) és csak szabályozható karakterisztikájú csővel (szabályozható pentódával, hexódával vagy keverőcsővel) végezhető. A fokozódó szabályozásnál (csökkenő katódáramnál) is szükséges előfeszültség biztosítására az árnyékolórács feszültségosztó áramát a katódellenálláson kell keresztülvezetni.

2. **A hangfrekvenciás részben végzett szabályozást** az automatikus hangerőszabályozású transzponáló vevőknél, az egyhangoltkörös vevőknél és a hangfrekvenciás erősítőknél alkalmazzák. A szabályozószerv mindig ama fokozat elé kapcsolandó, amelynél a túlvezérlés veszélye áll fenn.

e) **A *P* bemenőpotenciométerrel,** amely egyidejűleg a bemenőcső rácslevezető ellenállása. Alsó határértéke a megelőző erősítőfokozat R_a-jára való tekintettel 0,5 MΩ. Felső határértékét a cső maximális R_g rácsellenállása szabja meg. Hangszedő- vagy mikrofonbemenetnél esetleg kevesebb. Az R_g (2—3 MΩ) a csúszóérintkező bizonytalan érintkezéseinél megakadályozza a cső túlterhelését különösen a végerősítőcsöveknél.

f) **Változata az** *e)* **esetnek** kapacitív elreteszelt R_g rácslevezetőellenállással.



Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

belsőellenállású áramforrás esetén indokolt (pentóda), míg a *b)* és *g)* ábrák esetei inkább kis belsőellenállású áramforrásnál alkalmazandók. (A hasznos ellenállás mentén keletkező feszültség még közelítően állandó marad, ha $R_a > R_b$.)

A torzításkiegyenlítők *RC*-tagokból vagy rezonánskörökből, esetleg zárókörökből állanak, amelyek egymagukban vagy kivételes esetekben vegyesen kerülnek alkalmazásra. Az *RC*-tagok megbízhatóságuk és egyszerű szerkezetük következtében sokoldalú alkalmazásra találnak. A *h)* ábra a hanglemezeknél tapasztalható mélyhanghiány kiegyenlítésének módját mutatja (a lemezfelvételnél ugyanis a mélyhangokat mérsékleni kell a tűcsatorna szélességének korlátozott lehetősége miatt). Torzításmentesítő kapcsolások *(i)* párhuzamos rezonanciakörökkel helytelen méretezés mellett berezeghetnek, minek következtében torzítások keletkezhetnek, ezért nem lehet a teljes rezonanciaélességet kihasználni (csillapítás párhuzamos ellenállásokkal). A soros rezonanciakapcsolásoknál az említetteken felül, a megelőző cső kivezérlési területének behatárolása következtében még egyéb torzítások is felléphetnek (túl kis rezonanciaellenállás következtében), ezért alkalmazása nem széleskörű. Torzításkiegyenlítés ezenkívül még frekvenciafüggő ellencsatolású kapcsolásokkal is elérhető (l. az ellencsatolásoknál).

A szűrők a frekvenciasáv egyes részeinek kiemelésére, illetőleg a sáv mindkét végének egyidejű levágására szolgálnak és azokat többnyire torzításkiegyenlítő kapcsolásokkal összhangban alkalmazzák. Az áluláteresztők egy *L* soros tagból és egy *C* párhuzamos tagból, míg a felüláteresztők egy *C* soros tagból és egy *L* párhuzamos tagból állanak. A hatás (meredekebb gyengítés) javítására több tagból álló láncokat szokás kiképezni. A *k)* ábra egy tűzörejszűrőt ábrázol, amely az 5000 Hz-en felüli frekvenciákat elnyomja. Két- és háromcsatornás erősítőknél az egyes frekvenciasávok szétválasztására az *(l)* kombinált *RC*-kapcsolást alkalmazzák, amely egyben lehetővé teszi az egyes csatornákhoz vezetett feszültségek szabályozását is. Egyszerű végfokozatnál a szabályozó kicsatlakozási pontjait kicsatoló ellenállásokkal is ellátják (az ábrán szaggatottan rajzolva).

Hangszínszabályozó kapcsolások

A) Magas- és mélyhang szabályozása *RC*-tagokkal

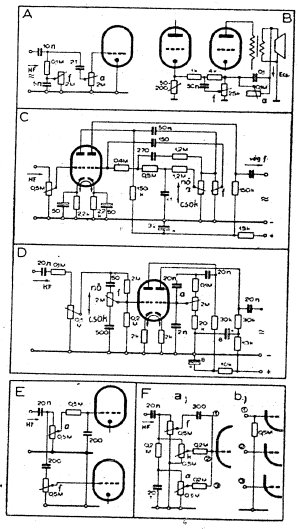
B) Magas- és mélyhang szabályozása ellencsatolással

C) Magas- és mélyhang szabályozása kettős tródával

D) Hangszabályzófokozat

E) Kétcsatornás erősítés

F) Háromcsatornás erősítés



Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

5-42. Hangfrekvenciás erősítőfokozatok kapcsolásai

Alapelv: Kisfrekvenciás rezgések *(hangfrekvencia)* feszültségerősítése ohmos *(R_a)* külsőellenállással. Alkalmazása vevőkapcsolásoknál előfokozatként a demodulátor és a végfokozat között. Hangfrekvenciás erősítőben a hangszedő és a végfokozat között, ellenőrző és mérőkészülékekben hangfrekvenciás erősítésre. A csatolás a következő fokozatra kapacitív történik (átvivőkondenzátor C_{ca}). Az *RC*-csatolás az átviteli sávon belül teljesen egyenletesen (aperiodikusan) erősít. *RC*-erősítésre úgy triódát, mint többrácsos csövet is alkalmazhatunk. Triódák annál nagyobb erősítést adnak, mennél kisebb a D áthatásuk (illetve mennél nagyobb a μ erősítési tényezőjük). Többrácsos csöveknél azonban a nagyobb hatásos munkameredekség a döntő. Gyakorlatilag elérhető fokozaterősítés triódáknál 10—70-szeres, többrácsos csöveknél 50—400-szoros.

Az elérhető maximális erősítés (V_k) (sávközép) annál nagyobb, mennél nagyobb az üzemi feszültség, mennél nagyobb a külsőellenállás (korlátozva érvényes), mennél kisebb a trióda áthatása vagy mennél nagyobb a pentóda meredeksége. Az ohmos külsőellenálláson egyenfeszültségesés keletkezik, amely a hatásos anódfeszültséget számottevően csökkenti. Ezáltal a triódák erősítési képessége nem nagyon változik. Az R_a növelése egy meghatározott értéken túl gyakorlatilag nem jár erősítésnövekedéssel, mert a belsőellenállás kis anódfeszültségnél emelkedik. Árnyékoltrácsú csövek R_a által csökkentett anódfeszültsége az árnyékolórács-feszültség megfelelő csökkentését (nagy segédrács-előtétellenállás) kívánja. Az áramelosztási tartományban történő üzem ($U_{g_2} > U_a$) elkerülendő (nincs erősítés)! Az R_{g_2} annyiszor legyen nagyobb az R_a-nál, mint ahányszor I_a ($R_k = 0$) nagyobb, mint I_{g_2}. Kis árnyékolórácsfeszültség a csőtáblázatokban megadott sztatikus értékkel szemben számottevően csökkenti az S_m munkameredekséget, ezért az erősítés az R_g növelésével nem emelkedik. Az S_m a sztatikus jelleggörbéből megközelítően annál az anódáramnál adódik, amelyre a csövet *RC*-csatolásnál beállítjuk. Ebből $V_k = S_m \cdot R_a$. A legkedvezőbb erősítést akkor kapjuk, ha az anódáramot úgy választjuk meg, hogy az üzemi feszültségnek 70 %-a mint feszültségesés lépjen fel az R_a-n.

Hangfrekvenciás erősítés *RC*-csatolásban több fokozatban is kiképezhető. A fokozatok számát, illetve a hangfrekvenciás rész összerősítését a bemenőcső zümm-, zaj-, csengő- és suhogási szintje határolja. A bemenőrács gondos árnyékolása, rúgózott csőfoglalat és különleges csövek (CF 50, EF 40 stb.) alkalmazása a bemenőfokozatban elengedhetetlen a nagyerősítésű készülékeknél (mikrofonerősítő). Hálózati készülékekben az előfokozatok külön szűrése is szükséges. Többfokozatú *RC*-erősítésnél az anódfeszültségnek közös feszültségforrásból való levétele kisfrekvenciás visszacsatolás veszélyét rejti magában. A maradék váltakozófeszültség fázishelyesen kerülhet a második előfokozat rácsára, tehát kielégítő csatolásmentesítés szükséges.

Hangfrekvenciás előfokozatok szabályozása mikrofonfokozatoknál meredekségváltoztatással, a fékrács szabályozásával, vagy szabályozható jelleggörbéjű *HF*-csöveknél a vezérlőrács szabályozása következtében csúszó árnyékolórács-feszültséggel (megközelítően állandó anódáram) lehetséges.

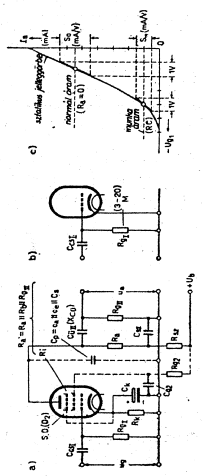
Az előfeszültséget a munkapontjához akkorára kell választani, hogy a legnagyobb vezérlőfeszültségcsúcsok se idézzenek elő rácsáramot (közvetettfűtésű csöveknél U_{g_1} kb. —1 V), és az alsó jelleggörbemetszés ne legyen túlvezérelve. A maximális kivezérlési tartományt akkor kapjuk, ha a munkapont a munkajelleggörbe közepén van. Közvetlenfűtésű csöveknél gyakorlatilag elegendő az R_g-t a negatív fűtőszálra kötni ($R_g = 3 \ldots 10$ MΩ).

Az alsó határfrekvenciát (f_a) az egyenletesen erősített frekvenciasávnak a bemenő- és kimenőrészen lévő átviteli tagok csökkentő hatása (feszültségosztás a C_{ca} váltakozóáramú ellenállásán és az R_g-n), továbbá az R_k katódellenállás ellencsatoló hatása és a többrácsos csöveknél az árnyékolórács előtétellenállása R_{g_2} határozzák meg (a C_k, illetve a C_{g_2} áthidalókondenzátorok csatolásmentesítő hatása kisfrekvenciáknál hatástalan).

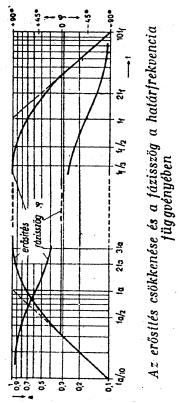
A felső határfrekvenciát (f_f) a külsőellenállásra párhuzamosan ható, az erősítést csökkentő hatású párhuzamos kapacitás (C_p) (a cső kimenőkapacitása, a következő cső bemenőkapacitása, kapcsolási kapacitás) szabja meg. A kisfrekvenciák erősítéscsökkenését megakadályozandó, az R_k és R_{g_2} ellenállásokat nagy értékű C_k és C_{g_2} párhuzamos kapacitásokkal hidalják át (f_a maximális gyengítése 0,7—0,9-re). (Gyakorlati értékek: $C_k = 10 \ldots 25\ \mu$F (6/10 V)
$C_{g_2} = 0{,}1 \ldots 0{,}5\mu$F (250 . . . 500 V).

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

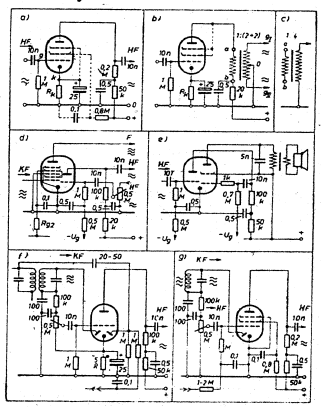


RC-csatolású HF-fokozat elvi kapcsolása



Az erősítés csökkenése és a fáziseltolás a határfrekvencia függvényében

Csatolókondenzátor (C_{cs}) határozza meg az alsó határfrekvenciát (feszültségosztás C_{cs} és R_g között). Számítása **táblázat** szerint. Nagy értékeket a feszültséglökések következtében fellépő rácsfeltöltődések és a hibaáramok okozta rácsfeszültség-eltolódások miatt kerülni kell.



Kapcsolási példák: *a)* trióda, vagy pentóda (vonalkázva) *RC*-csatolással; *b)* trióda transzformátoros csatolással, ellenütemű végfokozat előerősítőjeként; *c)* egyszerű végfokozathoz; *d)* trióda-heptoda hangfrekvenciás erősítőként alkalmazott triódarésszel; *e)* trióda-végpentóda; *f)* duódióda-trióda; *g)* dióda-szabályozható pentóda (*EAF*, *UAF*).

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

5-43. Hangfrekvenciás erősítőcsövek üzemi adatai (RC-csatolás)

(Magyarázat a táblázat végén)

Típus	U_f [V]	R_a/R_{g_2} [MΩ]	R_k/C_k [kΩ] [μF]	C_{g_2}/C_{cs} [nF] [pF]	$U_{a_{max}}$/V [V_{eff}]
1 L 4	135	1/2,7	—	50/1,2	42/91
	90	1/2,2	—	44/1,2	28/61
	45	1/1,5	—	30/1,5	13/38
1 S 5	135	1/4,3	—	26/1,4	40/88
	90	1/3,1	—	24/1,2	26/66
		0,22/0,67	—	42/3	28/41
	45	1/2,2	—	18/1,5	13/43
		0,22/0,4	—	34/4	13/28
1 U 5	135	1/2,9	—	16/1	40/163
	90	1/2,2	—	18/1	26/114
	45	1/1,1	—	15/1	12/60
6 AQ 6	300	0,22/—	3,7/1,6	—/3,5	53/48
	180	0,47/—	9,1/0,8	—/2	30/47
		0,22/—	4,6/1,5	—/3,5	28/44
	90	0,47/—	15/0,6	—/2	11/4,1
6 AT 6	= 6 AQ 6				
6 AU 6	300	0,47/1,2	2,1/7,3	60/1,8	85/371
	180	0,47/1,1	3,6/3,6	40/2	53/272
		0,22/0,6	1,9/3,2	40/1,8	50/200
	90	0,47/0,8	6,7/3,2	40/1,8	25/125

Típus	U_f [V]	R_a/R_{g_2} [MΩ]	R_k/C_k [kΩ] [μF]	C_{g_2}/C_{cs} [nF] [pF]	$U_{a_{max}}$/V [V_{eff}]
6 AV 6	300	0,47/—	5,9/1,1	—/2	63/75
	180	0,22/—	3,9/1,8	—/3	27/63
	90	0,47/—	14/0,7	—/2	9/55
6 B 6	300	0,25/—	4,2/1,8	—/4	42/5,6
	180	0,25/—	5,3/1,5	—/4	23/5,3
	90	0,25/—	11,5/0,9	—/3	7/40
6 B 7	300	0,5/3,4	2,8/2,3	50/2,5	63/145
	180	0,5/3	3,5/2,2	40/2	37/116
		0,25/1,5	2,2/3	50/3	37/83
	90	0,5/2,9	6,2/1,5	40/3	28/100
		0,25/1,35	3,5/1,9	40/3	22/65
6 B 8	= 6 B 7				
6 BF 6	300	0,22/—	13 /0,3	—/3,5	78/12
	180	0,22/—	13 /0,4	—/3,5	49/12
	90	0,22/—	14 /0,4	—/3,5	18/11
6 C 4	300	0,22/—	11 /0,46	—/3,5	65/12
	180	0,22/—	10 /0,5	—/3,5	37/12
	90	0,22/—	11,5/0,4	—/3,5	17/11
6 C 5	300	0,25/—	14 /0,4	—/3	68/14
	180	0,25/—	14,7/0,5	—/4	41/13
	90	0,25/—	17,3/0,35	—/4	18/13

Sanitized Copy Approved for Release 20100920 : CIA-RDP81-01043R000800020001-5

Típus	U_f [V]	R_a/R_{g_2} [MΩ]	R_k/C_k [kΩ] [µF]	C_{g_2}/C_{cs} [nF] [pF]	$U_{a_{max}}/V$ [V_{eff}]
6 C 6 (P)	300	0,5/2,9	2,3/4	40/2,5	70/230
	180	0,5/2,7	3,5/2,8	20/1,5	42/165
		0,25/1,4	2/3,8	40/3,5	40/140
	90	0,5/2,7	5,5/2	20/1,5	18/140
6 C 6 (T)	300	0,5/—	14,5/0,4	—/2	68/28
	180	0,5/—	15,6/0,45	—/1,5	36/26
		0,25/—	7,5/0,9	—/3,5	35/26
	90	0,5/—	16,5/0,4	—/1,5	17/24
6 F 5	300	0,5/—	6,1/0,9	—/2	49/70
	180	0,5/—	7,7/0,8	—/1,5	25/66
	90	0,5/—	14,7/0,6	—/1,5	8/48
6 F 8	300	0,25/—	6,9/0,55	—/4	45/14
	180	0,25/—	8,1/0,5	—/4	28/14
	90	0,25/—	10,6/0,5	—/4	14/13
6 J 5	=6 F 8				
6 J 7	=6 C 6				
6 L 5	300	0,25/—	10,7/0,4	—/5	60/13
	180	0,25/—	11/0,45	—/5,5	36/13
	90	0,25/—	12,1/0,4	—/5,5	17/12
6 Q 7	=6 AQ 6				
6 R 7	=6 BF 6				
6 S 7	300	0,5/4,1	1,1/3,8	43/2,3	50/174
	180	0,5/3,8	1,6/2,9	30/2,4	29/174
		0,25/1,9	0,95/4,4	46/3,7	30/118
	90	0,5/3,7	3/1,9	31/2,4	11/94

Típus	U_f [V]	R_a/R_{g_2} [MΩ]	R_k/C_k [kΩ] [µF]	C_{g_2}/C_{cs} [nF] [pF]	$U_{a_{max}}/V$ [V_{eff}]
6 S 8	=6 B 6				
6 SF 5	300	0,5/—	6,1/0,9	—/2	49/70
	180	0,5/—	7,7/0,8	—/1,5	26/66
	90	0,5/—	14,7/0,6	—/1,5	8/48
6 SF 7	300	0,47/2	2,8/3,1	90/2	72/125
	180	0,47/2,1	4/2,3	70/2	40/98
		0,22/1	1,8/3	42/3	32/82
	90	0,47/1,7	4,8/1,6	58/2	20/64
6 SH 7	=6 AU 6				
6 SJ 7	300	0,5/2,5	1,5/5,2	40/1,5	62/263
	180	0,5/2,4	2,4/3,6	35/1,5	37/208
		0,25/0,95	1,1/6,1	70/3	37/161
	90	0,5/1,9	4/2,4	28/1,5	16/139

6 SL 7 = 6 AQ 6
6 SN 7 = 6 F 8
6 SQ 7 = 6 B 6
6 SR 7 = 6 BF 6
6 ST 7 = 6 BF 6
6 SZ 7 = 6 AQ 6
6 T 7 = 6 AQ 6
6 T 8 = 6 AQ 6
6 W 7 = 6 C 6
12 AT 6 = 6 AT 6
12 AU 6 = 6 AU 6
12 AV 6 = 6 AV 6
12 AU 7 = 6 C 4
12 AX 7 = 6 AV 6
12 C 8 = 6 B 7
12 F 5 = 6 SF 5
12 J 5 = 6 F 8
12 J 7 = 6 C 6
12 Q 7 = 6 AQ 6
12 S 8 = 6 B 6
12 SF 5 = 6 SF 5
12 SF 7 = 6 SF 7
12 SH 7 = 6 AU 6
12 SJ 7 = 6 SJ 7
12 SL 7 = 6 AQ 6
12 SN 7 = 6 F 8
12 SQ 7 = 6 B 6
12 SR 7 = 6 BF 6
19 T 8 = 6 AQ 6
57 = 6 C 6
75 = 6 B 6

Sanitized Copy Approved for Release 20100920 : CIA-RDP81-01043R000800020001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Típus	U_f [V]	R_{g1}/R_{g2} [MΩ]	U_{g1}/R_k [V] [kΩ]	I_a/I_{g2} [mA]	μ	U_{ef}/k [V_{eff}] [%]
ABC 1	250	0,1/—	—3,5/3	1,1/—	20	28/
AC 2	250	0,1/—	—3,6/3	1,2/—	25	30/
AF 7	= EF 6					
CBC 1	200	0,1/—	— 3/3	1/—	20	25/
	100	0,1/—	—1,8/4	0,4/—	19	10/
CC 2	200	0,1/—	—3/3	1/—	23	25/
	100	0,1/—	—2,5/6	0,4/—	17	15/
CF 7	= EF 12					
CF 50	450	0,3/1	— 2/1,2	1,3/0,4	395	0,1/0,2
	250	0,3/0,9	—1,8/2	0,7/0,18	315	3/1
	250	0,2/0,7	— 2/1,8	0,9/0,22	295	3/1
	200	0,2/0,7	—1,8/2	0,7/0,18	245	3/1
	100	0,2/0,3	— 2/5	0,3/0,09	145	3/1
DAC 21	90	0,5/—	0/—	0,08/—	23	3/1
DAF 11	90	0,3/2	0/—	0,22/0,03	80	
			—4,5/		27	
DAF 41	150	0,47/2,2	/—	0,24/0,05	112	10/1,4
	90	0,22/0,82	/—	0,25/0,06	70	5/0,9
	67,5	0,22/0,82	/—	0,17/0,04	60	5/1,7
DAF 91	90	1/4,7	/—	0,09	75	5/2
	67,5	1/3,3	/—	0,075	60	5/3
	45	1/3,3	/—	0,05	45	5/2
DBC 21	120	0,5/—	— 1/—	0,14/—	19	3/0,8
	90	0,5/—	—0,5/—	0,09/—	19	3/0,5

Típus	U_f [V]	R_{g1}/R_{g2} [MΩ]	U_{g1}/R_k [V] [kΩ]	I_a/I_{g2} [mA]	μ	U_{ef}/k [V_{eff}] [%]
DF 21	120	0,5/2	—0,5/—	0,15/0,03	85	3/0,8
	90	0,5/2	—0,5/—	0,1/0,02	69	3/1,2
DF 70	45	1/3,5	0/—	0,025/0,007	50	3/4
	30	1/3,5	0/—	0,014/0,005	38	3/5
	22,5	1/3,5	0/—	0,009/0,003	26	3/6,7
EAF 21	250	0,2/1,8	—2,1/1,8	0,84/0,26	145	
			— 12/		30	
EAF 42	250	0,22/0,82	—1,6/1,5	0,8/0,26	120	8/1,2
			— 10/	0,5/0,17	23	8/2,7
EBC 3	300	0,2/—	—3,6/4	0,9/—	26	30/1,8
	250	0,2/—	— 3/4	0,75/—	26	30/2,2
	200	0,2/—	—4,5/12,5	0,35/—	22	10/1,8
EBC 11	100	0,2/—	—2,5/12,5	0,2/—	19	10/4,6
	250	0,2/—	—3,8/5	0,75/—	18	
	200	0,2/—	—3,2/5	0,65/—	18	
	100	0,2/—	—1,7/5	0,35/—	18	
EBC 41	250	0,22/—	—1 /1,8	0,55/—	51	10/1,9
	250	0,1/—	—0,7/1,2	0,6/—	43	10/1,1
EBF 11	EF 11					
ECC 33	250	0,1/—	—2,9/2,2	1,3/—	27	43/5,4
ECC 35	250	0,22/—	—2,1/4,7	0,45/—	45	27/5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Típus	U_f [V]	R_{g1}/R_{g2} [MΩ]	U_{g1}/R_k [V/kΩ]	I_a/I_{g2} [mA]	μ	U_a/k [V_{eff}/%]
ECC 40	250	0,2/—	— 2/2	1/—	28	18/1,2
		0,1/—	— 3/2	1,5/—	26	30/1,9
	250	0,2/—	— 2/1	2×1/—	780	18/1,2
	100	0,2/—	— 1,5/5	0,3/—	25	10/1,8
ECH 4 (H)	250	0,2/0,25	— 2/	0,5/0,75	100	10/0,8
ECH 4 (C)	250	0,05/—	— 12/	0,35/0,73	15	10/4,5
ECH 21	= ECH 4		— 2/	3,5/—	14	7,5/1,5
ECL 11	250	0,2/—	— 2/	0,43/—	43	25/5
ECL 80 (C)	200	0,25/—	—4,2/	0,55/—	11,5	24/5
ECL 113 (C)	250	0,2/—	—1,5/	0,6/—	47	
EBL 71 (F)	250	0,2/1	0/—	0,8/0,08	48	
EF 6		0,3/0,8	—3,8/4	0,7/0,25	175	30/4,4
	200	0,2/0,4	—3,8/3	0,9/0,35	140	30/2,4
	200	0,2/0,4	—4,1/5	0,6/0,23	115	10/2,1
	100	0,2/0,4	—2,1/5	0,3/0,12	100	10/4,2
EF 9	250	0,2/0,8	—1,9/1,75	0,87/0,26	106	10/2,7
			— 12/	0,55/0,17	23	10/3,7
EF 11	250	0,2/0,6	— 2/1,5	1/0,35	95	5/0,7
			— 20/		15	5/1,7
	200	0,2/0,6	— 2/2	0,75/0,25	80	5/1,3
			— 20/		10	5/4
	100	0,2/0,6	— 1/3	0,25/0,09	70	3/1
			— 10/		7	3/4

Típus	U_f [V]	R_{g1}/R_{g2} [MΩ]	U_{g1}/R_k [V/kΩ]	I_a/I_{g2} [mA]	μ	U_a/k [V_{eff}/%]
EF 12	400	0,2/0,6	— 2,5/1,6	1,2/0,4	200	40/5
	250	0,2/0,5	— 2/1,6	0,9/0,37	181	35/5
	250—100	EF 6				
EF 14	250	0,3/0,9				
		0,2/0,6	— 2,1/2,5	0,65/0,2	220	30/5
	200	0,05/0,2	— 2,7/2,5	0,8/0,3	175	28/5
EF 22	EAF 21		— 2,7/1	2,25/0,55	110	28/5
EF 37	250	0,2/0,4	/3	0,9/0,37	140	8,5/1,3
EF 40	250	0,33/1,5	— 1,5/2,2	0,58/0,12	210	12/1,2
		0,22/1	— 1,6/1,5	0,86/0,18	180	12/1
EFM 1	100	0,22/1	— 1,1/3,3	0,28/0,06	120	12/2,5
	250	0,13/0,55	— 2/1	0,8/0,6	60	5/2
EFM 11			— 20/	0,5/0,2	13	5/1,7
	250	0,16/0,5	— 20/	0,98/0,6	115	
				0,6/0,18	17	
	200—100 =	UFM 11				
KBC 1	90	0,2/—	— 2 /—	0,19/—	11	10/0,8
KC 1	135	0,3/—	—0,75/—	0,23/—	20	7/1,5
	90	0,2 —	—0,75/—	0,17/—	16	7/1,5
KC 4	90	0,2/—	— 1,5/—	0,15	18,5	5/2,3
KF 4	135	0,3/0,6	— 1,5/—	0,3/0,11	72	14/1,7
	90	0,2/0,25	— 1,5/—	0,24/0,1	48	10/1,2
HV 12 P 2000	250	0,2/1	— 2/2	0,8/0,19	135	40/5
	200	0,2/0,8	— 2,5/3	0,65/0,17	100	35/5
	100	0,2/0,8	— 1,8/5	0,28/0,07	70	20/5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Típus	U_f [V]	R_{G1}/R_{G2} [MΩ]	U_{g1}/R_k [V] [kΩ]	I_a/I_{g2} [mA]	μ	U_{ef}/k [V_{eff}] [%]
EGC 40	250	0,2/—	— 2/2	1/—	28	18/1,2
		0,1/—	— 3/2	1,5/—	26	30/1,9
	250	0,2/—	— 2/1	2 × 3/—	780	18/1,2
	100	0,2/—	— 1,5/5	0,3/—	25	10/1,8
ECH 1 (H)	250	0,2/0,25	— 2/	0,5/0,75	100	10/0,8
			— 12/	0,35/0,73	15	10/4,5
ECH 4 (C)	250	0,05/—	— 2/	3,5/—	14	7,5/1,5
ECH 21	= ECH 4					
ECL 11	250					
ECL 80 (C)	200	0,2/—	— 2/	0,43/—	43	25/5
ECL 113 (C)	250	0,25/—	—4,2/	0,55/—	11,5	24/5
EEL 71 (F)	250	0,2/—	—1,5/	0,6/—	47	
EF 6	250	0,2/1	0/—	0,8/0,08	48	
		0,3/0,8	—3,8/4	0,7/0,25	175	30/4,4
		0,2/0,4	—3,8/3	0,9/0,35	140	30/2,4
	200	0,2/0,4	—4,1/5	0,6/0,23	115	10/2,1
	100	0,2/0,4	—2,1/5	0,3/0,12	100	10/4,2
EF 9	250	0,2/0,8	—1,9/1,75	0,87/0,26	106	10/2,7
			— 12/	0,55/0,17	23	10/3,7
EF 11	250	0,2/0,6	— 2/1,5	1/0,35	95	5/0,7
			— 20/		15	5/1,7
	200	0,2/0,6	— 2/2	0,75/0,25	80	5/1,3
			— 20/		10	5/4
	100	0,2/0,6	— 1/3	0,25/0,09	70	3/1
			— 10/		7	3/4

Típus	U_f [V]	R_{G1}/R_{G2} [MΩ]	U_{g1}/R_k [V] [kΩ]	I_a/I_{g2} [mA]	μ	U_{ef}/k [V_{eff}] [%]
EF 12	400	0,2/0,6	— 2,5/1,6	1,2/0,4	200	40/5
	250	0,2/0,5	— 2/1,6	0,9/0,37	181	35/5
	250—100	EF 6				
EF 14	250	0,3/0,9	— 2,1/2,5	0,65/0,2	220	30/5
		0,2/0,6	— 2,7/2,5	0,8/0,3	175	28/5
	200	0,05/0,2	— 2,7/1	2,25/0,55	110	28/5
	EAF 21					
EF 22	250	0,2/0,4	/3	0,9/0,37	140	8,5/1,3
EF 37	250	0,33/1,5	— 1,5/2,2	0,58/0,12	210	12/1,2
EF 40		0,22/1	— 1,6/1,5	0,86/0,18	180	12/1
	100	0,22/1	— 1,1/3,3	0,28/0,06	120	12/2,5
EFM 1	250	0,13/0,35	— 2/1	0,8/0,6	60	5/2
			— 20/	0,5/0,2	13	5/1,7
EFM 11	250	0,16/0,5	— 0,8/0	0,98/0,6	115	
			— 20/	0,6/0,18	17	
	200—100 =	UFM 11				
KBC 1	90	0,2/—	— 2 /—	0,19/—	11	
KC 1	135	0,3/—	—0,75/—	0,23/—	20	10/0,8
	90	0,2/—	—0,75/—	0,17/—	16	7/1,5
KC 4	90	0,2/—	— 1,5/—	0,15	18,5	5/2,3
KF 4	135	0,3/0,6	— 1,5/—	0,3/0,11	72	14/0,7
	90	0,2/0,25	— 1/5/—	0,24/0,1	48	10/1,2
RV 12 P 2000	250	0,2/1	— 2/2	0,8/0,19	135	40/5
	200	0,2/0,8	— 2,5/3	0,65/0,17	100	35/5
	100	0,2/0,8	— 1,8/5	0,28/0,07	70	20/5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Típus	U_f [V]	R_a/R_{g_2} [MΩ]	U_{g_1}/R_k [V] [kΩ]	I_a/I_{g_2} [mA]	μ	U_d/k [V_{eff}] [%]
UAF 21	200	0,2/0,8	— 2/2,5	0,6/0,2	115	
			— 12/		24	
UAF 42	200	0,22/0,82	— 2/1,5	0,8/0,26	120	8/1,2
			— 12/		23	8/2,7
	170	0,22/0,82	—1,8/2,7	0,5/0,17	80	5/1
			— 11/	0,28/0,09	14	5/3,2
	100	0,22/0,82	— 1/2,7	0,29/0,09	75	5/1,1
			—5,5/	0,17/0,05	15	5/5
UBC 41	170	0,22/—	—1,6/5,6	0,28/—	44	8/1,9
		0,1/—	—1,8/3,9	0,45/—	37	8/2,6
		0,22/—	—1,1/5,6	0,18/—	41	5/1,9
UBF 11	200	0,2/0,6	— 2/2	0,75/0,25	80	5/1,3
			— 20/		10	5/4
UCH 4 (H)	200	0,2/0,18	— 2/	0,6/0,8	75	10/2,5
			— 12/		12	
	100	0,2/0,1	— 2/	0,4/0,4	65	10/3,1
UCH 4 (C)	200	0,05/—	— 2/	2,8/—	11	7/2,2
	100	0,05/—	— 1/	1,3/—	11	7,5/5,4
UCL 11 (G)	200	0,2/—	— 2/	0,3/—	41	15/5
	100	0,2/—	— 1/	0,2/—	39	10/5
UF 9	UBF 11					
UF 41	UBF 11					
UFM 11	200	0,1/0,5	—0,8/0	0,77/0,37	104	5/1,4
			— 18/	0,45/0,12	13	5/2,2
	100	0,15/0,5	—0,8/0	0,35/0,18	75	3/2,3
VF 7	= CF 7		— 10/	0,2/0,05	10	3/3

Magyarázat a HF-erősítőcsövek táblázatához

A táblázat a használatosabb csövek legkedvezőbb beállítását tartalmazza hangfrekvenciás-fokozatok részére *RC*-csatolás esetében. Ezek a beállítások a nagy ohmos ellenállások miatt, amelyek az anód-, illetve árnyékolórács-körben vannak, lényegesen eltérnek a csőfejbekötési táblázatban megadott sztatikus értékektől. A lehetséges üzemi értékek nagy számából a táblázatban csak néhány jellegzetes beállítást vettünk fel. Hálózati csövekre 250, 200 és 100 voltot (illetve számjelzésű csövek részére 300, 180 és 90 voltot), telepes csövek részére 90, 67½ és 45 voltot választottunk. Az előírt, nem szabványos értékű ellenállások helyett minden további nélkül a legközelebbi normálértéket alkalmazhatjuk.

U_t üzemi (táp) feszültség a külsőellenálláson, illetve az árnyékolórács-ellenálláson. Az anódon és az árnyékolórácson az üzemifeszültségek a külsőellenálláson fellépő feszültségesés következtében csökkennek.

$$(U_a = U_t - I_a \cdot R_a; \quad U_{g_2} = U_t - I_{g_2} \cdot R_{g_2}).$$

Ha az anódvezetékben egy R_{sz} szűrőellenállás van, akkor ezen is feszültségesés lép fel.

$\mathbf{R}_a$ az anódvezetékben lévő ohmos külsőellenállás, amelyen az anódváltófeszültség keletkezik.

$\mathbf{R}_{g_2}$ árnyékolórács-előtétellenállás az üzemi feszültség csökkentésére. A megadott értékeknél az esetleges szűrőellenállás nincs tekintetbe véve. Ha azonban ilyen van, ajánlatos az R_{g_2}-t hasonló százalékarányban megemelni.

Példa: Táblázat szerint $R_a = 0{,}2$ MΩ, $\mathbf{R}_{g_2} = 0{,}8$ MΩ. Ha R_{sz}-t = 50 kΩ-ra választjuk (az R_a 25%-a), akkor célszerű az R_{g_2}-t is 25%-ra, vagyis 1 MΩ-ra emelni.

U_{g_1} rácselőfeszültség a megadott beállításhoz. Automatikus előfeszültségkeltésnél csak mint kb. értéket kell figyelembevenni. Szabályozott csöveknél ebben a rovatban, a második oszlopban, a szükséges szabályozófeszültség van megadva, amelynél az erősítés a V_d érték alá csökken.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

$\mathbf{R_k}$ a szükséges katódellenállás a megadott beállításhoz. Eltérő külsőellenállásnál annak megfelelően más R_k szükséges.

$\mathbf{I_a}$ anódegyenáram a megadott beállításhoz.

$\mathbf{I_{g_2}}$ árnyékolórácsáram.

$\mathbf{C_k}$ a szükséges katódkondenzátor értéke, amellyel $f_a = 100$ Hz-nél az erősítés trjódánál 80%-on, pentódánál 70%-on tartható. Ha kisebb f_a kívánatos ($f_{a\ddot{o}}$), akkor a C_k $100/f_{a\ddot{o}}$-szel szorzandó. Ha csak 10%-os csökkenés kívánatos, akkor a C_k-t megkettőzzük. Hálózati csöveknél a C_k emelése célszerű.

$\mathbf{C_{g_2}}$ az árnyékolórács csatolásmentesítő kondenzátorának értéke $f_a = 100$ Hz esetén (gyakorlati méretezés mint C_k).

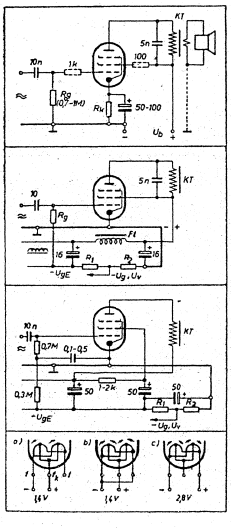
$\mathbf{C_{cs}}$ a csatolókondenzátor szükséges értéke $f_a = 100$ Hz és $R_g = 5 \cdot R_a$, az erősítés 80, illetve 70%-on való tartása mellett. Kisebb f_a esetén, illetve kisebb R_g alkalmazásánál a C_{cs}-t $100/f_{a\ddot{o}}$-szel, illetve $5 \cdot R_a/R_{g\ddot{o}}$-szel szorozzuk.

V_d hatásos (dinamikus) feszültségerősítés, (u_a/u_g) a megadott beállításnál.

u_a anódváltófeszültség. Betűjelzésű csöveknél az alább *k* alatt megadott torzítási tényezőnél (klirrfaktornál), számjelzésű csöveknél annál a kivezérlésnél, amelynél a rácsáram beáll.

k torzítási tényező (klirrfaktor), amely az u_a alatt megadott anódváltófeszültség esetén lép fel.

5-5. Végerősítőfokozatok kapcsolásai



1. **Egyszerű végfokozat** automatikus rácselőfeszültséggel (R_k) és kimenőtranszformátorral. *URH* csillapítóellenállás a rácskörben (1 kΩ) és az árnyékolórácskörben (100 Ω) meredek végpentódáknál szükséges.

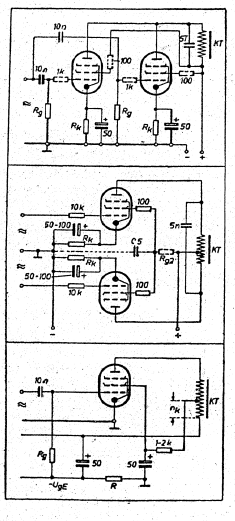
2. **Egyszerű végfokozat** mint az 1 esetben, azonban a tápegységben lévő $R_1 + R_2$ ellenállások segítségével történik a félautomatikus rácselőfeszültség előállítása. Az R_2 ellenállásról az előcsövek rácselőfeszültségét és esetleg a késleltető feszültséget vesszük le. (Az első szűrőkondenzátort szigetelten kell szerelni.)

3. **Egyszerű végfokozat** mint a 2. esetben, de a hálózati részben közös negatív pólusú kettős-elektrolitkondenzátor alkalmazásával. A rácselőfeszültség szűrése (0,3 MΩ és 1,0—0,5 μF) rendszerint nem szükséges.

4. **Kapcsolási lehetőségek** a kettős fűtőszálas — közvetlen fűtésű — végcsövek részére: *a)* egyszeres fűtőfeszültség, félszeres fűtőáram; *b)* egyszeres fűtőfeszültség, kétszeres áram; *c)* kétszeres fűtőfeszültség, egyszeres áram.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

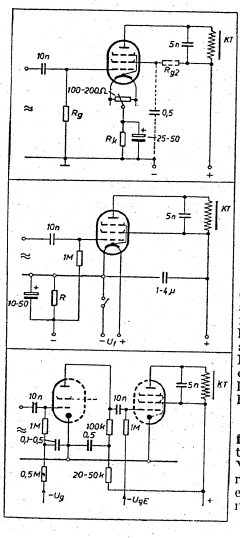
Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5



5. **Együtemű végfokozat** párhuzamosan kapcsolt csövekkel, kétszeres teljesítmény az egy csőhöz viszonyított félszeres illesztőellenállással. Közös katódellenállással egyszerűsíthető, azonban nagyobb teljesítményű csövek használatánál, azok szórására való tekintettel nem ajánlatos.

6. **Ellenütemű végfokozat** ellenütemű bemenőtranszformátoron keresztül, vagy fázisfordító fokozaton át kivezérelve. Az ellenütemű kapcsolás előnye (nagyobb teljesítmény) különösen nagyobb üzemi feszültségnél (*AB*-osztályú beállításnál) mutatkozik (esetleg az R_{g_2} által csökkentett árnyékolórácsfeszültség). *AB*-osztályú beállításnál esetleg közös katódellenállással.

7. **Egyszerű végfokozat** zúgáskiegyenlítő tekercscsel a kimenőtranszformátoron (n_K = 100—150 menet) tápegységben alkalmazott ellenállásos szűrő esetén is minimális zúgásnívót biztosít. A végcső anódfeszültségét az első szűrőkondenzátorról veszik le.



8. **Közvetlenfűtésű végcső** (váltakozóáramú hálózati vevőnél). Zúgásgátlóval (potenciométerrel) és automatikus rácselőfeszültség előállításával. Árnyékolórács-előtétellenállás (R_{g2}) csak a régebbi végcsöveknél (B 443 stb.) szükséges. Az előfeszültséget félautomatikusan is elő lehet állítani, ez esetben a zúgásgátló potenciométer a közös fűtőtekercsre van kapcsolva.

9. **Közvetlenfűtésű telepes végcső** a rácselőfeszültségnek a közös negatív vezetékből történő félautomatikus előállításával, (optimális munkapontbeállás csökkenő anódfeszültségnél.) Az anódtelepet a visszáramnak az anódtelepre kifejtett terhelő hatása miatt 1—4 μF értékű, kondenzátorral (de lehetőleg nem elektrolitital) hidaljuk át.

10. **Hangfrekvenciás előfokozat és végfokozat** összetett csövekkel (ECL, UCL, VCL és VEL), a negatív rácselőfeszültségnek a tápegységben történő félautomatikus előállításával.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

5-51. Végerősítőcsövek üzemi adatai

Típus	Q_{amax} [W]	Q_{g_2} [W]	U_a [V]	U_{g_2} [V]	U_{g_1} [V]	I_a [mA]	I_{g_2} [mA]	R_k [Ω]	R_{g_2} [kΩ]	R_a [kΩ]	N [W]
1 A 5			90	90	—4,5	4	0,8	—	0	25	0,12
1 AC 5			67	67	—4,5	2	0,4	—		25	50 mW
1 C 5			90	90	—7,5	7,5	1,6	—	0	8	0,24
1 D 8	1,75	0,75	45	45	—4,5	1,6	0,3	—	0	20	0,035
1 F 4	1,75	0,75	90	90	—3	4	1,1	—	0	20	0,1
1 F 5	1,75	0,75	135	135	—4,5	8	2,4	—	0	16	0,31
1 G 5	1,25	0,6	90	90	—6	8,5	2,5	—	0	8,5	0,25
1 LA 4	= 1 A 5										
1 LB 4			90	90	—9	5	1		0	12	0,2
1 Q 8			90	90	—4,5	9,5	1,6	—	0	8	0,37
1 S 4 T	9 mA		45	45	—4,5	3,8	0,8	—	0	8	55 mW
			67	67	—7	7,2	1,5	—	0	5	0,15
1 T 5			90	67	—7	7,1	1,4	—	16	8	0,24
3 A 4			90	90	—6	6,5	0,8	—		14	0,17
3 Q 5			135	90	—7,5	14,8	2,6	—	18	8	0,6
3 S 4 T	2×5,5mA		90	90	—4,5	9,5	1,6	—	0	8	0,27
			45	45	—4,5	3,8	0,8	—	0	8	65 mA
			45	45	—4,5	3,2	0,6	—	0	8	50 mA
			90	67	—7	7,4	1,4	—	16	8	0,24
			90	67	—7	6	1,2	—	19	8	0,22
6 A 3	15	—	250	—	—45	60		750		2,5	3,2
6 A 5	15	—	250	—	—45	60		—	—	2,5	3,75
6 AD 7	8,5	2,7	250	250	—16,5	34	6,5	400	0	7	3,2

Típus	Q_{amax} [W]	Q_{g_2} [W]	U_a [V]	U_{g_2} [V]	U_{g_1} [V]	I_a [mA]	I_{g_2} [mA]	R_k [Ω]	R_{g_2} [kΩ]	R_a [kΩ]	N [W]
6 AH 5	= 6 L 6										
6 AL 6	= 6 L 6										
6 AQ 5	= 6 V 6										
6 AS 5			150	110	—8,5	35	2	230	20	4,5	2,2
6 B 4	= 6 A 3										
6 BB 5	= 6 L 6										
6 F 6	11	3,75	250	250	—16,5	36	6,5	400	0	7	3,2
			315	285	—24	31	6	320	5*	10	11
6 G 6	2,75	0,75	180	180	—9	15	2,5	500	0	10	1,1
6 K 6	8,5	2,8	250	250	—18	32	5,5	250	0	7,6	3,4
6 L 6	19	2,5	220	250	—14	72	5	170	0	2,5	10
			270	270	—17,5	67	5,5	240	0	5	17,5
6 L 6			360	270	—22,5	44	2,5	fix		6,6	26,5
			360	270	—22,5	44	2,5	fix		3,8	47
6 V 6	12	2	250	250	—15,2	45	4,5	250	0	5	4,5
			285	285	—19	35	2	260	0	8	14
6 Y 6	12,5	1,75	200	135	—14	61	2,2	230	20	2,6	6
7 A 5	5,5	1,2	110	110	— 7,5	40	3	175	0	2,5	1,5
7 B 5	= 6 K 6										
7 C 5	= 6 V 6										
12 A 5	8,25	2,5	100	100	—15	17	2	750	0	4,5	0,8
			180	180	—25	45	8	500	0	3,3	3,4

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Típus	Q_{amax} [W]	Q_{g_2} [W]	U_a [V]	U_{g_2} [V]	U_{g_1} [V]	I_a [mA]	I_{g_2} [mA]	R_k [Ω]	R_{g_2} [kΩ]	R_a [kΩ]	N [W]
4699	18	2									
	= EL 6		405	350	—17	46	5	170	8[2]	8	0
						58	14,5				29
			355	275	—14,5	52	6,5	125	0[2]	6	0
						64	16,5				27,5
18040	4,5	1,2	210	210	— 3,5	20	5,3	20	0	15	2,1
ABL 1	= AL 4										
AD 1	15	—	250	—	—45	60	—	750	—	2,3	4,2
	= 4683										
AL 1	9	2,5	250	250	—15	36	6,8	350	0	7	3,1
AL 2	9	1,5	250	250	—25	36	4	600	0	7	3,8
	= 4682										
AL 3	= AL 4										
AL 4	9	1,5	250	250	— 6	36	5	160	0	7	4,3
			375	250	— 7,6	24	2,5	145	15[2]	13	12
AL 5	18	2	250	265	—14	72	7	170	0	3,5	8,8
B 409	3	—	250	—	—17	12	—	1500	—	12	0,65
B 443	3	0,5	250	80	—12	12	1,9	850	80	10	1,5
B 2043	5	3	200	200	—18	20	8	650	—	10	1,7
C 405	5	—	250	—	—32	20	—	1600	—	5,2	1,1
C 443	6	1	300	200	—42	20	1,2	2000	80	15	3
CBL 1	= CL 4										
CL 1	8	1,3	200	200	—14	25	3,3	500	—	8	8,8
CL 2	8	1	200	100	—19	40	5	400	20	5	3

Típus	Q_{amax} [W]	Q_{g_2} [W]	U_a [V]	U_{g_2} [V]	U_{g_1} [V]	I_a [mA]	I_{g_2} [mA]	R_k [Ω]	R_{g_2} [kΩ]	R_a [kΩ]	N [W]
CL 4	9	2	200	200	—8,5	45	6	170	0	4,5	4
			100	100	—4	21	3	170	0	4,5	0,85
			200	200	—9,5	33	3,5	135	0[2]	4,5	8
CL 6	9	1	200	100	—9,5	45	6	190	15	4,5	4
D 404	10	—	250	—	—45	40	—	1100	—	3,5	1,7
DDD 11	12 mA		120	—	—4,5	1,5	—	—		14	1,4
DDD 25	12 mA		120	—	—5,5	1,2	—	—		14	1,4
DL 11	1	0,2	90	90	—4,4	3,7	0,7	—		22	0,17
DL 21	0,7	0,2	90	90	—3	4	0,7	—		22	0,17
DL 22	1	0,3	120	120	—4	5	1,3	—		23	0,36
DL 25	1	0,4	120	120	—4,7	4,5	0,8	—		25	0,26
DL 26	= DL 21										
DL 41	1,2	0,3	90	90	—3,6	4	1,25	—	0	22,5	0,18
			120	120	—5,8	5	1,35	—	0	24	0,3
			90	90	—3,6	8	1,3	—	0	11,3	0,33
			120	120	—5,6	10	1,65	—	0	12	0,55
			90	90	—3,6	6	0,95	—	0	15	0,23
DL 65	25	6 mW	22	22	0	0,5	0,1	—	0	100	1,8 mW
			22	22	—1	0,2	0,04	4000	0	100	1,6 mW
DL 71	30	10 mW	45	45	—1,25	0,6	0,15	—	0	100	6 mW
			30	30	0	0,54	0,14	—	0	100	3 mW
			22	22	0	0,26	0,07	—	0	100	1 mW
DL 72	30	10 mW	45	45	—4,5	1,25	0,4	—	0	30	23 mW
DL 75			90	90	—3	1,3	0,3	—	0	60	47 mW
			90	90	—4	0,75	0,41	—	0	100	82 mW

Sanitized Copy Approved for Release 20100920 : CIA-RDP81-01043R000800020001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Típus	Q_{amax} [W]	Q_{g_2} [W]	U_a [V]	U_{g_2} [V]	U_{g_1} [V]	I_a [mA]	I_{g_2} [mA]	R_k [Ω]	R_{g_2} [kΩ]	R_a [kΩ]	N [W]
4699	18	2	405	350	—17	46	5	170	8[3]	8	0
= EL 6						58	14,5				29
			355	275	—14,5	52	6,5	125	0[3]	6	0
						64	16,5				27,5
18040	4,5	1,2	210	210	— 3,5	20	5,3	20	0	15	2,1
ABL 1 = AL 4	15	—	250	—	—45	60	—	750	—	2,3	1,2
AD 1 = 4683	9										
AL 1	2,5		250	250	—15	36	6,8	350	0	7	3,1
AL 2	1,5		250	250	—25	36	4	600	0	7	3,8
= 4682											
AL 3 = AL 4											
AL 4	1,5		250	250	— 6	36	5	160	0	7	4,3
			375	250	— 7,6	24	2,5	145	15[3]	13	12
AL 5	18	2	250	265	—14	72	7	170	0	3,5	8,8
B 409	3		250		—17	12	—	1500	—	12	0,65
B 443	3	0,5	250	80	—12	12	1,9	850	80	10	1,5
B 2063	5	3	200	200	—18	20	8	650	—	10	1,7
C 406	5	—	250	—	—32	20	—	1600	—	5,2	1,1
C 443	6	1	300	200	—42	20	1,2	2000	80	15	3
CBL 1 = CL 4	8										
CL 1	8	1,3	200	200	—14	25	3,3	500	—	8	8,8
CL 2	8	1	200	100	—19	40	5	400	20	5	3

Típus	Q_{amax} [W]	Q_{g_2} [W]	U_a [V]	U_{g_2} [V]	U_{g_1} [V]	I_a [mA]	I_{g_2} [mA]	R_k [Ω]	R_{g_2} [kΩ]	R_a [kΩ]	N [W]
CL 4	9	2	200	200	—8,5	45	6	170	0	4,5	4
			100	100	—4	21	3	170	0	4,5	0,85
			200	200	—9,5	33	3,5	135	0[3]	4,5	8
CL 6	9	1	200	100	—9,5	45	6	190	1,5	4,5	4
D 404	10	—	250	—	—45	140	—	1100	—	3,5	1,7
DDD 11	12 mA		120	—	—4,5	1,5	—	—		14	1,4
DDD 25	12 mA		120	—	—5,5	1,2	—	—		14	1,4
DL 11	1	0,2	90	90	—4,4	3,7	0,7	—		22	0,17
DL 21	0,7	0,2	90	90	—3	4	0,7	—		22	0,17
DL 22	1	0,3	120	120	—4	5	1,3	—		23	0,36
DL 25	1	0,4	120	120	—4,7	4,5	0,8	—		25	0,26
= DL 21											
DL 26	1,2	0,3	90	90	—3,6	4	1,25	—	0	22,5	0,18
DL 41			120	120	—5,8	5	1,35	—	0	24	0,3
			90	90	—3,6	8	1,3	—	0	11,3	0,33
			120	120	—5,6	10	1,65	—	0	12	0,55
			90	90	—3,6	6	0,95	—	0	15	0,23
DL 65	25	6 mW	22	22	0	0,5	0,1	—	0	100	1,8 mW
			22	22	—1	0,2	0,04	4000	0	100	1,8 mW
DL 71	30	10 mW	45	45	—1,25	0,6	0,15	—	0	100	6 mW
			30	30	0	0,54	0,14	—	0	100	3 mW
			22	22	0	0,26	0,07	—	0	100	1 mW
DL 72	30	10 mW	45	45	—4,5	1,25	0,4	—	0	30	23 mW
DL 75			90	90	—3	1,3	0,3	—	0	60	47 mW
			90	90	—4	0,75	0,41	—	0	100	82 mW

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Típus	Q_{amax} [W]	Q_{g_2} [W]	U_a [V]	U_{g_2} [V]	U_{g_1} [V]	I_a [mA]	I_{g_2} [mA]	R_k [Ω]	R_{g_2} [kΩ]	R_a	N [W]
DL 92	0,7	0,12	45	45	—4,5	3,8	0,8	—	0	8	65 mW
			67	67	—7	7,2	1,5	—	0	8	0,18
			90	67	—7	7,4	1,4	—	1,5	8	0,27
			81	58	—9,2	1,5	0,3	—	3[x]	18	0
			80	57	—9,9	1,5	0,3	—	3[x]	16	0,31
						4,4	1,35				0
DL 93	2	0,4	150	90	—8,4	13,3	2,2	—	27	8	0,32
DL 94	1	0,3	90	90	—4,5	9,5	2,1	—		10	0,7
			90	90	—4,5	7,7	1,7	—			0,24
	= DL 94										0,27
DL 95	0,5										
DLL 21		0,4	90	90	—5,75	1,0	0,16	—	0	30	0
						3	0,7				0,3
			120	120	—8,7	1	0,16	—	0	30	0
						4,2	1,1				0,6
			120	120	—8,2	2	0,35	—	0	15	0
						7,5	2				1,2
			135	135	—9,4	2	0,35	—	0	15	0
						8,8	3,3				1,5
			120	120	—8,1	1,5	0,25	—	0	15	0
						7,1	1,9				1,5
DLL 22	= DLL 21										
DLL 25	= DLL 21										
DLL 101	1	0,2	45	45[a]	—4,5	6	1,4	—	20[xa]	8	50 mW
			90	67	—12	1,5	0,7	—		16	0,41

Típus	Q_{amax} [W]	Q_{g_2} [W]	U_a (V)	U_{g_2} (V)	U_{g_1} [V]	I_a [mA]	I_{g_2} [mA]	R_k [Ω]	R_{g_2} [kΩ]	R_a [kΩ]	N [W]
E 408 M	12	—	400	—	—40[a]	20	—	fix	0	12	7
E 443 H	9	2,5	250	250	—15	36	7	350	0	7	3,1
E 453	6	3	250	250	—18	24	10	500	0	16	2,9
E 463	9	1,5	250	250	—22	36	3,2	600	0	8	4,1
EF 14	= LV 1										
EBL 1	= EL 3										
EBL 21,	11	1,7	250	250	— 5,2	44	6	150	0	7	5,2
			250	250	— 8	36	4,5	160	0	7	4,5
			300	300	— 8,8	30	3,8	130	0[z]	9	0
						36	6,5				13,2
EBL 71	= EBL21										
ECC 40	1,5	—	250	—	— 5,3	6	—	870	—	15	0,28
			250	250	— 5,5	5	—	550	—[x]	30	0,52
ECL 11 (L)	9	1,3	250	250	— 6	36	4	150	0	7	3,8
ECL 80 (L)	3,5	0,75	200	200	— 7,7	17,5	3,3	370	0	11	1,4
ECL 113 (L)	2,5	0,8	250	250	— 3,5	25	3,5	125	0	10	2,25
			250	250	— 6,5[b]	6,5	0,7	fix	0	20	0
						14	1,65				4
EEL 71	6	1,2	250	250	— 6,5	24	4	230	0	9	2,3
EDD 11	3	—	250	—	— 6,3	3,5	—	+70	—	16,5	5,5
EF 14	= LV 1										
EL 1	8	1,3	250	250	—18,5	32	4,5	500	0	7	2,8
EL 2	8	1,6	250	250	—18	32	5	500	0	8	3,6
EL 3	9	1,2	250	250	— 6	36	4	160	0	7	4,5
		= AL4									

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Típus	Q_{amax}	Q_{g_2}	U_a	U_{g_2}	U_{g_1}	I_a	I_{g_2}	R_k	R_{g_2}	R_a	N
	[W]		[V]		[V]	[mA]		[Ω]	[kΩ]	[kΩ]	[W]
EL 5	18	3	250	250	—14	72	7	170	0	3,5	8,8
	=4689										
EL 6	18	2	250	250	— 7	72	8	100	0	3,5	8,2
EL 8	5	0,8	250	250	— 7,5	20	3,2	320	0	12,5	2
EL 11	=EL 3										
EL 12	18	2,5	250	250	— 7	72	8	100	0	3,5	8
			350	350	—12,5	55	7	100	0[2]	5	31
EL 12 spec.	20	2,5	425	425	—19	42	5	200	0[2]	5	40
EL 13	5	1,5	250	250	— 7,5	20	3,2	320	0	12,5	2
EL 20	11	2,5	295	285	—34	12,5	1,9	fix	0,75	6,5	35
EL 34	25	6	250	250	—13,5	67	8	180	0	3,5	8
			250	250	—12,2	100	12	100	0	2,5	12
			355	365	—22	75	10	132	0,5[2]	4	37
			370	365	—16	20	2,4	fix	0,5[2]	4	0
						99	26				46
			425	420	—42	20	2,4	fix	0,8[2]	4,4	0
						106	28				58
			840	420	—45	20	2	fix	fix[3]	11	0
								0,75			
						98	27,5				100

Típus	Q_{amax}	Q_{g_2}	U_a	U_{g_2}	U_{g_1}	I_a	I_{a_g}	R_k	R_{g_2}	R_a	N
	[W]		[V]		[V]	[mA]		[Ω]	[kΩ]	[kΩ]	[W]
EL 37	25	—	250	250	—14	100	13,5	120	0	2,5	10,5
			325	325	—22	77	9,8	130	0[2]	4	0
						90	30				35
			400	400	—36	50	6	fix	0	3,25	0
						138	36				69
EL 41	9	1,2	250	250	— 6	36	4	170	0	7	3,9
			250	250	— 7	36	5,2	85	0[2]	7	9,4
EL 42	6	1	225	225	—11	26	4,1	360	0	9	2,8
			200	200	— 9,5	22,5	3,5	360	0	9	2,1
			250	250	—14,6	20	3,2	310	0[2]	15	7
			200	200	—11,5	16	2,6	310	0[2]	15	4,1
EL 43	9	3	250	250	— 2,6	36	4	70	7	7	4,5
EL 44	5	3,5	3500	175	—13,5	28,5	4,7	400	—		
EL 50	18	3	800	400	—40	15	1	fix		18	80
EL 51	45	7	500	500	—18	87	13	100	0[2]	4,8	0
						110	23				67,5
			750	750	—40	40	7,5	fix		6	0
						145	30				140
EL 54	=EL 60										
EL 60	25	6	800	400	—41	20	2	fix	0,75[3]	11	108
EL 70			100	100	—9	31	2,2	270	0	3	1,25

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800020001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Típus	Q_{dmax} [W]	Q_{g_2} [W]	U_a [V]	U_{g_2} [V]	U_{g_1} [V]	I_a [mA]	I_{g_2} [mA]	R_k [Ω]	R_{g_2} [kΩ]	R_a [kΩ]	N [W]
EL 91	4	0,6	250	250	—12,5	16	2,4	680	0	16	1,4
			250	250	—15	11	1,6	600	0	24	4
			250	250	—19	5	0,65	fix	0	20	0
						16	4,5				4,8
EL 112	=RL 12		450	450	—24	110	10	fix		6	90
EL 151	P 50	5	800	400	—36	75	7	fix		12	0
	60					130	16				190
ELL 1	4,5	0,7	250	250	—20	15	2,5	600	0[a]	16	5,4
KDD 1	0,35	—	135	—	0	1,5	—	—	—	10	2
KL 1	1,5	0,3	90	90	— 4,5	8	1,2	—	0	14	0,2
KL 2	2,5	0,5	90	90	— 7,5	11	0,9	—	0	6	0,35
KL 4	1	0,25	90	90	— 2,5	4,7	0,7	—	0	15	0,16
KL 5	2	0,5	90	90	— 4	4,8	0,9	—	0	19	0,2
LS 50	40	5	250	250	—24	125	4	180	0	1,7	14
			300	250	—24	130	3,5	180	15	2	18
			250	250	—34	65	5	250	—[a]	3	0
						90	16				27
			400	250	—34	65	4,5	250	7[a]	5	0
						85	14				47
			600	300	—48	60	1,6	fix		5	0
						125	14				90
			800	300	—51	50	0,9	fix		8	0,8
						120	13				120

Típus	Q_{dmax} [W]	Q_{g_2} [W]	U_a [V]	U_{g_2} [V]	U_{g_1} [V]	I_a [mA]	I_{g_2} [mA]	R_k [Ω]	R_{g_2} [kΩ]	R_a [kΩ]	N [W]
LV 1	10	1,5	200	200	— 2,5	20	2,3	110	0	10	1,5
PB 1/150	70	—	1750	750	—120	25	2	fix		16,2	0
						124	22				300
PL 81	8	4,5	180	180	— 30	9	0,7	fix	0,1[a]	2,8	0
PL 82	9	2,5	200	200	— 14,2	46	8,5	270	0	4,5	4
QB 3/300	125	—	2500	350	— 96	30	0	fix		20	0
						116	8				330
QQC 04/15	18	—	400	200	— 24	4	7,5	fix		16,6	0
		(U_{g_1} = 2×1,2 mA)				27	21				16
RL 12 P 10	=	AL 4	250	200	— 28	65	15	350	3	3,5	7
RL 12 P 35	30	5	300	200	— 28	65	14	350	6	4,2	9
			400	200	— 40	90	30	250	10[a]	6	0
							7				40
RL 12 P 50	=	LS 50									
RV 2,4/P 700	1	0,3	90	90	— 3	2	0,45	12		30	80 mW
RV 12 P 2000	2	0,7	250	220	— 6	8,2	2,2	600	10	25	0,7
			200	200	— 5,2	8,2	2,1	500	0	20	0,5
			225	225	— 6	8,2	2,1	300	0[a]	35	2,75

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Magyarázat a végerősítő-csövek táblázatához

A táblázat a fontosabb betű- és számjelzéses végerősítőcsövek legkedvezőbb üzemi beállításához szükséges adatokat tartalmazza. Ez a táblázat a csőfejbekötési táblázat adatainak a gyakorlatban szükséges kiegészítése, mert az utóbbiban csak a csőfejbekötések, a fűtőértékek, az ellenőrző beállítások és a jellemző értékek találhatók. Az együtemű A-osztályú erősítőkapcsolásban működő végerősítőcsöveknél az ellenőrző beállítás a legkedvezőbb üzemi beállítással azonos (a megengedett anódveszteség teljes kihasználása, illetve a karakterisztika negatív területének teljes kivezérlése). Az ellenütemben működő csöveknek az *AB*- és *B*-osztályú üzemek beállítását különösen nagyobb üzemi feszültségek alkalmazásánál ezzel ellentétben úgy kell megválasztani, hogy kivezéreletlen állapotban a megengedett maximális anódveszteséget ne lépjük túl. Természetesen bármely végerősítőcsövet a táblázatban megadottnál kisebb üzemi feszültségekkel vagy kisebb anódveszteséggel (kisebb anódárammal) is lehet üzemben tartani, ilyenkor az elérhető hasznos teljesítmény is megfelelően csökken, azonban különösen pentódáknál az egyes értékek helyes beállítására, illeszkedésére figyelni kell. Telepes csöveknél általában a 90 V-os beállítás, illetve a miniatür-csöveknél 67 és 45 V-os beállítás is adott, mivel a gyakorlatban ezeket alig üzemeltetik nagyobb feszültséggel. Nagyobb végerősítőcsövekhez megfelelő ellenütemű beállítást is megadnak. Itt arra kell utalni, hogy normális üzemifeszültség esetén két azonos típusú cső párhuzamos kapcsolásával ugyanolyan hasznos teljesítmény érhető el, mint ellenütemű kapcsolással. Az utóbbi elsősorban nagyobb üzemifeszültségeknél és *AB*-osztályú beállításban teljesítmény szempontjából előnyösebb.

A táblázatban használt jelzések

$\mathbf{Q_a}$ megengedett maximális anódveszteség $\mathbf{Q_a}$ [W] = $= U_a$[V]. I_a [mA]/1000. Ez az érték kivezéreletlen állapotban, semmiféle beállításban nem léphető túl. Ikercsöveknél minden rendszerre külön érvényes.

$\mathbf{Q_{g_2}}$ a megengedett maximális árnyékolórácsveszteség kivezéreletlen állapotban. Helyes illesztés mellett a Q_{g_2}-nek a teljes kivezérlésnél fellépő növekedése megengedhető. Telepes csöveknél a Q_a, illetve Q_{g_2} helyett sokszor a megengedett maximális katódegyenáram értékét adják meg.

$\mathbf{U_a}$ normális anódegyenfeszültség.

$\mathbf{U_{g_2}}$ normális árnyékolórács-egyenfeszültség, egyben a megadott beállításra a legkedvezőbb érték. *A*-osztályú üzemnél, a legtöbb hálózati csőnél a megadottnál nagyobb árnyékolórácsfeszültség nem növeli a hasznos teljesítményt, mert tekintettel a $Q_{a\ max}$-ra az anódáramot megfelelően csökkenteni kell és a karakterisztikát többé már nem lehet teljesen kivezérelni.

A vastagon szedett U_a, illetve U_{g_2} értékek maximális értékek.

$\mathbf{U_{g_1}}$ a negatív rácselőfeszültség körülbelüli értéke az anódáram beállításához megadott anód-, illetve árnyékolórácsfeszültségek mellett. Ha az R_k megadott értékét alkalmazzuk, az adott munkapont az általános szórás határain belül önműködően beáll. Hálózati csövekben a rácselőfeszültség előállítása lehetőleg csak egy katódellenállással vagy félautomatikusan történjék. Telepes csövekben is a telepvezeték negatív ágába kapcsolt ellenállás mentén történő félautomatikus rácselőfeszültségelőállítást előnyben kell részesíteni.

$\mathbf{I_a}$ nyugalmi anódáram (kivezérlés nélkül) a megadott beállítás mellett, tekintet nélkül a csövek közötti normális szórásra, amely katódellenállás esetén gyakorlatilag ± 10%. Kivezérléskor különösen az ellenütemű *AB*- és *B*-osztályú kapcsolásoknál az I_a emelkedik. Ellenütemű beállításhoz a megadott érték egy-egy csőre érvényes.

$\mathbf{I_{g_2}}$ árnyékolórácsáram, kivezéreletlen állapotban. Kivezéréskor, különösen ellenütemű üzemnél az I_{g_2} növekedik. Ellenütemű beállításhoz a megadott érték egy-egy csőre érvényes.

$\mathbf{R_k}$ a katódellenállás szükséges értéke az adott beállítás mellett automatikus rácselőfeszültség előállításához (R_k a végerősítőcső katódkörében). Esetleges, a kereskedelemben nem kapható, nemszabványos értékeket a teljesítőképesség jelentős megváltozása nélkül a legközelebbi nagyobb szabványértékre lehet felkerekíteni. A megadott érték ellenütemű kapcsolásnál egy-egy csőre vonatkozik, kivéve a [3]) jelzésű értékeket, amelyek egy közös katódellenállásra vonatkoznak. Az *A*-osztályú üzemnél a megadott értéket kisebb üzemi feszültségek esetén is meg lehet tartani. Nagyobb érték csökkenti az anódáramot s azzal együtt a hasznos teljesítményt. Félautomatikus rácselőfeszültség-

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Magyarázat a végerősítő-csövek táblázatához

A táblázat a fontosabb betű- és számjelzéses végerősítőcsövek legkedvezőbb üzemi beállításához szükséges adatokat tartalmazza. Ez a táblázat a csőfejbekötési táblázat adatainak a gyakorlatban szükséges kiegészítése, mert az utóbbiban csak a csőfejbekötések, a fűtőértékek, az ellenőrző beállítások és a jellemző értékek találhatók. Az együtemű A-osztályú erősítőkapcsolásban működő végerősítőcsöveknél az ellenőrző beállítás a legkedvezőbb üzemi beállítással azonos (a megengedett anódveszteség teljes kihasználása, illetve a karakterisztika negatív területének teljes kivezérlése). Az ellenütemben működő csöveknek az *AB*- és *B*-osztályú üzemek beállítását különösen nagyobb üzemi feszültségek alkalmazásánál ezzel ellentétben úgy kell megválasztani, hogy kivezéreletlen állapotban a megengedett maximális anódveszteséget ne lépjük túl. Természetesen bármely végerősítőcsövet a táblázatban megadottnál kisebb üzemi feszültségekkel vagy kisebb anódveszteséggel (kisebb anódárammal) is lehet üzemben tartani, ilyenkor az elérhető hasznos teljesítmény is megfelelően csökken, azonban különösen pentódáknál az egyes értékek helyes beállítására, illeszkedésére figyelni kell. Telepes csöveknél általában a 90 V-os beállítás, illetve a miniatür-csöveknél 67 és 45 V-os beállítás is adott, mivel a gyakorlatban ezeket alig üzemeltetik nagyobb feszültséggel. Nagyobb végerősítőcsövekhez megfelelő ellenütemű beállítást is megadnak. Itt arra kell utalni, hogy normális üzemifeszültség esetén két azonos típusú cső párhuzamos kapcsolásával ugyanolyan hasznos teljesítmény érhető el, mint ellenütemű kapcsolással. Az utóbbi elsősorban nagyobb üzemifeszültségeknél és *AB*-osztályú beállításban teljesítmény szempontjából előnyösebb.

A táblázatban használt jelzések

$\mathbf{Q_a}$ megengedett maximális anódveszteség $\mathbf{Q_a}$ [W] = $= U_a$[V]. I_a[mA]/1000. Ez az érték kivezéreletlen állapotban, semmiféle beállításban nem léphető túl. Ikercsöveknél minden rendszerre külön érvényes.

$\mathbf{Q_{g_2}}$ a megengedett maximális árnyékolórácsveszteség kivezéreletlen állapotban. Helyes illesztés mellett a Q_{g_2}-nek a teljes kivezérlésnél fellépő növekedése megengedhető. Telepes csöveknél a Q_a, illetve Q_{g_2} helyett sokszor a megengedett maximális katódegyenáram értékét adják meg.

$\mathbf{U_a}$ normális anódegyenfeszültség.

$\mathbf{U_{g_2}}$ normális árnyékolórács-egyenfeszültség, egyben a megadott beállításra a legkedvezőbb érték. *A*-osztályú üzemnél, a legtöbb hálózati csőnél a megadottnál nagyobb árnyékolórácsfeszültség nem növeli a hasznos teljesítményt, mert tekintettel a Q_a max-ra az anódáramot megfelelően csökkenteni kell és a karakterisztikát többé már nem lehet teljesen kivezérelni.

A vastagon szedett U_a, illetve U_{g_2} értékek maximális értékek.

$\mathbf{U_{g_1}}$ a negatív rácselőfeszültség körülbelüli értéke az anódáram beállításához megadott anód-, illetve árnyékolórácsfeszültségek mellett. Ha az R_k megadott értékét alkalmazzuk, az adott munkapont az általános szórás határain belül önműködően beáll. Hálózati csövekben a rácselőfeszültség előállítása lehetőleg csak egy katódellenállással vagy félautomatikusan történjék. Telepes csövekben is a telepvezeték negatív ágába kapcsolt ellenállás mentén történő félautomatikus rácselőfeszültségelőállítást előnyben kell részesíteni.

$\mathbf{I_a}$ nyugalmi anódáram (kivezérlés nélkül) a megadott beállítás mellett, tekintet nélkül a csövek közötti normális szórásra, amely katódellenállás esetén gyakorlatilag ± 10%. Kivezérléskor különösen az ellenütemű *AB*- és *B*-osztályú kapcsolásoknál az I_a emelkedik. Ellenütemű beállításhoz a megadott érték egy-egy csőre érvényes.

$\mathbf{I_{g_2}}$ árnyékolórácsáram, kivezéreletlen állapotban. Kivezéréskor, különösen ellenütemű üzemnél az I_{g_2} növekedik. Ellenütemű beállításhoz a megadott érték egy-egy csőre érvényes.

$\mathbf{R_k}$ a katódellenállás szükséges értéke az adott beállítás mellett automatikus rácselőfeszültség előállításához (R_k a végerősítőcső katódkörében). Esetleges, a kereskedelemben nem kapható, nemszabványos értékeket a teljesítőképesség jelentős megváltozása nélkül a legközelebbi nagyobb szabványértékre lehet felkerekíteni. A megadott érték ellenütemű kapcsolásnál egy-egy csőre vonatkozik, kivéve a [2]) jelzésű értékeket, amelyek egy közös katódellenállásra vonatkoznak. Az *A*-osztályú üzemnél a megadott értéket kisebb üzemi feszültségek esetén is meg lehet tartani. Nagyobb érték csökkenti az anódáramot s azzal együtt a hasznos teljesítményt. Félautomatikus rácselőfeszültség-

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

nél (ellenállás a közös anódvezeték negatív ágában), a szükséges érték kisebb és azt az U_g-ből, valamint az R_k-n átfolyó összáram értékéből kell kiszámítani.

$\mathbf{R}_{g_2}$ az árnyékolórács megkívánt feszültségejtő-ellenállása, ha a szükséges árnyékolórácsfeszültség kisebb az anódfeszültségnél. Ellenütemű kapcsolásnál a megadott érték a két cső közös árnyékolórácsvezetékébe kapcsolt ellenállásra vonatkozik.

$\mathbf{R}_a$ optimális külsőellenállás (az anódkör hatékony váltóáramú ellenállása 800 Hz-nél), a megadott beállításhoz. Pentódáknál az eltérő beállításokhoz szükséges értékeket az $R_{a\,opt}\,[k\Omega] = U_a\,[V]/I_a\,[mA]$ képlet alapján számíthatjuk ki. Eltérések ± 30%-ig a tapasztalat szerint alig észrevehetők. Dinamikus hangszóró használatánál a kimenőtranszformátornak kell a szükséges külső terhelőellenállást biztosítani. Ellenütemű kapcsolásoknál a megadott érték az anódtól-anódig számított hatékony ellenállásra vonatkozik.

N helyes illesztés mellett az anódon elérhető hasznos teljesítmény 800 Hz-nél. Eltérő beállításnál, triódáknál N értéke az anódfeszültségváltozás négyzetével arányosan változik. Pentódáknál N értéke az anódfeszültség változásával arányosan, illetve az üzemi feszültségek (árnyékolórács és anódfeszültség) négyzetével arányosan változik.

Kiegészítő megjegyzések

A rácslevezető-ellenállás értéke normális végerősítő csöveknél, automatikus előfeszültségnél, a régebbi típusú csöveknél 0,7 MΩ-ot, újabb típusú csöveknél pedig az 1 MΩ-ot nem lépheti túl. Félautomatikus előfeszültségnél ezt az értéket a végerősítőcső árama és az összáram viszonyának megfelelően csökkenteni kell. Ellenütemű végfokozatoknál még kisebb értékek alkalmazása ajánlatos. Túlnagy rácslevezető-ellenállások, zavaróáramokból (termikus rácsemisszióból, szigetelők levezetési áramaiból) eredő rácseiőfeszültség-eltolódásokat és ennek következtében a cső túlvezérlését okozzák.

Ultrarövidhullámú védőellenállások meredek végerősítőcsöveknél szükségesek, éspedig a rácshozzávezetésben 1 kΩ és esetleg az árnyékolórács-, illetve anódhozzávezetéseknél 100 Ω. Az ellenállásoknak indukciómentes kivitelűeknek (rétegellenállásoknak) kell lenniök és azokat közvetlenül a csőfoglalatoknál kell az áramkörbe bekötni.

5-6. Visszacsatolás
(Egyezőcsatolás és ellencsatolás)

Alapelv: a visszacsatolás általában egy egy- vagy többfokozatú erősítő kimenőköréről egy részfeszültségnek visszahatása a bemenőkörre, amelynek következtében az erősítő erősítési és torzítási tulajdonságai megváltoznak. A vezérlőfeszültség és a visszacsatolt feszültség fázisviszonyainak megfelelően két visszacsatolási fajtát különböztetünk meg:

a) **Egyezőcsatolás** (pozitív visszacsatolás), amelyet a megszokott szóhasználatban egyszerűen csak **visszacsatolásnak** neveznek. Akkor keletkezik, ha mindkét bemenőfeszültség egyértelműleg hat. Az erősítést fokozó és a csillapítást csökkentő hatását főként a rádiófrekvenciás fokozatoknál használják ki *(visszacsatolt audion)*. A csillapítást teljesen megszüntető visszacsatolás rezgéskeltéshez vezet (elektroncsöves rezgéskeltők, erősítőcsövek begerjedése).

b) **Ellencsatolás** (negatív visszacsatolás). Akkor keletkezik, ha a két bemenőfeszültség ellenértelműen hat. Torzításcsökkentő és stabilizáló hatásukat mindenekelőtt a hangfrekvenciás fokozatoknál alkalmazzák.

Kapcsolástechnikailag az *egyezőcsatolást* a pólusok egyszerű felcserélésével *ellencsatolásra* lehet változtatni és viszont.

A visszacsatolásra jellemző értékek

Visszacsatolási tényező: $K = u_v/u_2$ (u_v a visszahatott feszültség, u_2 a kimenőfeszültség). Egyezőcsatolásnál a K pozitív, ellencsatolásnál pedig negatív.

A visszacsatolás foka: $g = V_u/V_u' = 1 \pm K \cdot V_u$ (V_u az erősítés visszacsatolás nélkül, V_u' az erősítés visszacsatolással).

A visszacsatolás hatása. A pozitív visszacsatolás a visszacsatolt erősítőrésznél az elérhető erősítést megnöveli, egyidejűleg azonban lineáris és nemlineáris torzítások mint zavarok keletkeznek és a stabilitás csökken. Az ellencsatolás minden viszonylatban ellentétes hatású (erősítéscsökkenés, torzításcsökkenés).

Az erősítési és torzítási változások mindkét esetben gyakorlati határokon belül a visszacsatolás fokával arányosak.

Erősítés visszacsatolással: $V_u' = V_u/g = 1 \pm K \cdot V_u$.

Torzítás visszacsatolással: $k' = k/g = 1 \pm K \cdot V_u$.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

A visszacsatolásnál szükséges bemenőfeszültség $u_{be}' = u_{be} \pm K \cdot u_2$ (ellencsatolásnál +, egyezőcsatolásnál − előjellel).

a) **Feszültségvisszacsatolás.** A visszacsatoló feszültség arányos a kimenőfeszültséggel (feszültségosztó-visszacsatolás vagy árnyékolórács-visszacsatolás).

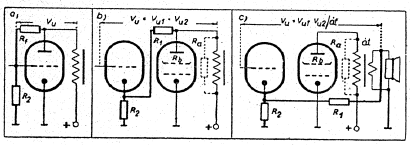
b) **Áramvisszacsatolás.** A visszacsatoló feszültség a kimenőárammal arányos (katódvisszacsatolás).

c) **Hídvisszacsatolás.** Az *a)* és *b)* kombinációja.

A cső jellemző értékeinek változása a visszacsatolás következtében. A fokozatra ható visszacsatolás a cső jellemző értékeinek látszólagos megváltozását okozza. Ez új karakterisztikamező szerkesztését teszi szükségessé.

Ellenesatolást a hangfrekvenciás fokozatoknál a lineáris és nemlineáris torzítások csökkentésére használják.

Alapkapcsolások (g_k az ellencsatolás foka).

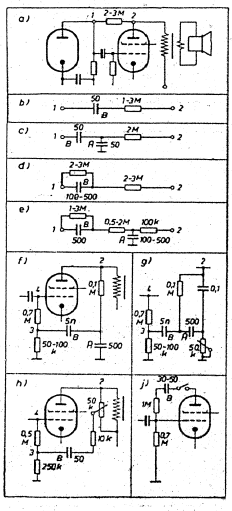


a) anódtól anódig; *b)* két fokozaton át; *c)* a kimenőtranszformátortól az előfokozatra.

Fenti kapcsolások számítási képletei:

	a)	b), c)
A feszültségosztás viszonya	$\alpha = \frac{R_2}{R_2 + R_1}$	$\alpha = \frac{R_2}{R_2 + R_1}$
A szükséges ellenesatoló-ellenállás	$R_1 \sim V_u \cdot \frac{R_2}{g_k}$	$R_1 \sim R_2 \cdot \left(\frac{V_u}{g_k - 1}\right)$
A megváltozott belsőellenállás	$R_b' = \frac{R_i}{1 + \alpha S R_b}$	$R_b' = \frac{R_a}{g_k \cdot \left\|1 + R_a/R_b\right\| - 1}$

5-61. Ellencsatolásos kapcsolások a végfokozatokban



a) A legegyszerűbb ellencsatolás a végcső anódjáról az előcső anódjára (frekvenciafüggetlen).

b)—e) Az *a)* kapcsolás változatai magashangkiemelésre (A), vagy mélyhangkiemelésre (B) szolgáló frekvenciafüggő tagokkal.

f) Ellencsatolás a végcső anódjáról a végcső rácskörére.

g) Az *f)* változata hangszínszabályozással.

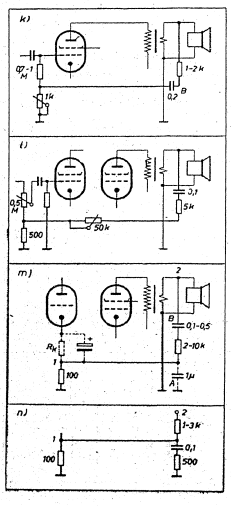
h) Az *f)* változata az ellencsatolás fokának szabályozásával.

j) Az *a)* változata kikapcsolható ellencsatolással.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

5-62. Ellencsatolás két fokozaton át



k) Ellencsatolás a kimenőtranszformátor szekunder oldaláról a végcső rácskörére.

l) Ellencsatolás a kimenőtranszformátor szekunder oldaláról az előcső rácskörére.

m) Ellencsatolás a kimenőtranszformátor szekunder oldaláról az előcső katódkörére.

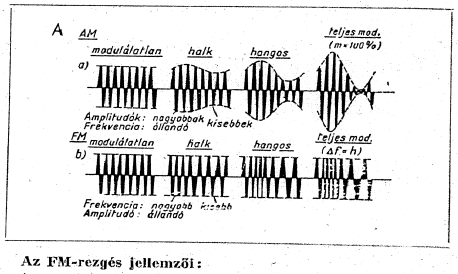
n) az *m)* változata.

A *k)*-tól *n)*-ig terjedő esetekben az ellencsatolt feszültség helyes polaritására figyelemmel kell lenni. (A kimenőtranszformátoron felcserélt pólusok esetén fütyülés keletkezik.)

A megadott méretezést irányértékként kell tekinteni. A frekvenciagörbéhez és a hangviszonyokhoz való illesztés minden vevőkészüléknél szükséges.

5-63. Frekvenciamoduláció és ultrarövidhullámú (URH) hírszórás

Alapelv: az *URH* hírszórásnál alkalmazott frekvenciamodulációnál (*FM*) a kisfrekvenciájú modulálórezgések az adóhullám frekvenciáját befolyásolják, mialatt annak amplitudói állandók maradnak. Az adófrekvencia pillanatnyi értéke a modulálórezgések változásának megfelelően ingadozik, az ingadozások a modulálófrekvenciát periodikusan követik (l. az *A* ábrát).



Az FM-rezgés jellemzői:

f_h a modulálatlan hordozóhullám frekvenciája (általában 87,5—100 MHz = 3,4—3 m).

f_m a modulálórezgés frekvenciája (20—15 000 Hz-ig terjedő sáv).

Gyakorlatilag a moduláció mindenkor frekvenciák keverékével történik.

Δf a modulált adóhullám frekvenciaeltérése, azaz a moduláció mindenkori erőssége által okozott kétoldali frekvenciaingadozás csúcsértéke, amely tehát a modulált amplitudónak felel meg és a nulla, valamint a teljes frekvenciaeltérés értéke között ingadozik. A moduláló frekvenciától független.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

h frekvencialöket, az átviteli rendszer által biztosított maximális frekvenciaeltérés, amely teljes modulációnál érhető el. Jelenleg használatos $h = \pm 75$ kHz.

m az adómoduláció foka ($m = \Delta f/h$). A biztosított frekvencialöketre vonatkozik és a moduláció mindenkori erőssége határozza meg. Az AM modulációs fokát a demodulátor-fokozatban a demodulátor jelleggörbéjének meredeksége határozza meg.

M modulációs index ($M = \Delta f/f_m$). Jellemző viszonya a modulált adórezgésnek és a FM-hullám frekvenciasávjának összetételét határozza meg. Azonos modulációs foknál minden modulálófrekvenciánál más-más értékű. Nem tévesztendő össze a moduláció fokával.

Az FM-hullám frekvenciasávja. Egy modulációs periódus alatt a FM-hullám a kétoldali frekvenciaeltérésen belül minden frekvencián átfut. Ezek azonban csak mint pillanatnyi értékek lépnek fel és nem mint színuszalakú rezgési folyamatok. Éppúgy, mint az AM-hullámot, a FM-hullámot is tiszta színuszrezgések frekvenciakeverékéből összetett frekvenciasávval lehet ábrázolni, amelyek pillanatnyi értékeinek összege mindenkor az adóhullám állandó értékét adja. Az AM-nál minden moduláló frekvencia a változatlan hordozóhullám mellett csak két oldalfrekvenciát ad, a FM-nál azonban a hordozó-amplitudó rovására az oldalfrekvenciák végtelen sora keletkezik. Az első oldalfrekvenciák, mint az AM-nál, a hordozótól mindkét oldalon a modulálófrekvencia távolságában fekszenek. A többiek ennek a távolságnak egészszámú többszöröseiként jelentkeznek. Az M modulációs index a hordozó- és oldalfrekvenciák amplitudóit határozza meg. Kiszámítása a Bessel-függvények (l. a B ábrát) segítségével történik, amelyeknél az egyes frekvenciák amplitudói negatív értékeket is felvehetnek (ellenfázis). Gyakorlatilag azonban a vevőben a sávszélességet oly oldalhullámokra lehet korlátozni, amelyek amplitudói nagyobbak a modulálatlan hordozó 10 %-ánál. A maximális sávszélesség itt kb. a frekvencialöket háromszoros értékeként adódik, vagyis $h = 75$ kHz-nél kb. 220 kHz.

A 75 kHz-es lökethez szükséges széles frekvenciasáv miatt a frekvenciamodulációt csak az *URH* tartományban lehet alkalmazni.

A frekvenciamoduláció előnyei és hátrányai

A frekvenciamoduláció lényeges előnye a vevő jelentősen nagyobb zavarmentessége és a széles hangfrekvenciás sáv nagyjóságú átvitelének lehetősége.

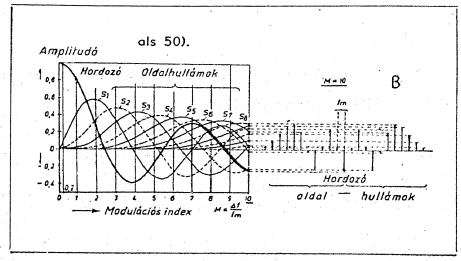
A zavarmentességet biztosítják:

a) a zajtényező függése a zaj- és a hasznos frekvencialöketek viszonyától (ugyanakkor a zajamplitudó kisebb a hasznos amplitudó felénél); ezáltal a zajfrekvenciák annál erősebben kerülnek háttérbe, mennél közelebb vannak a hordozórezgéshez, míg az amplitudómodulációnál az átviteli tartományon belül minden oldalfrekvenciára azonos zajtényező adódik;

b) az amplitudózavaroknak kikapcsolása a vevőkben amplitudóhatárolók segítségével;

c) magashangkiemelés az adónál és ennek megfelelően a vevőben végrehajtott magashanggyengítés útján, amelynek következtében az átvitelnél vagy a vevőben keletkező zaj-, vagy zavarófrekvenciák a felső tartományban megfelelően csökkennek (a jel/zajviszony javítása);

d) az *URH* tartományban csekélyebb légköri és helyi zavarok (kivéve a helyileg fellépő gyújtógyertya-zavarokat);



Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

e) a gyengébb zavaróadók elnyomása (azonoshullámú adók, füttyzavarok, rábeszélés stb.).

Gyakorlatilag ezáltal a frekvenciamodulációnál kb. 20-szor kisebb bemenőfeszültség is elegendő, mint az amplitudómodulációnál és a zavartávolság 1 : 2 értéke is már kielégítő, míg *AM*-nál ennek kb. 1 : 100 viszonyban kell lennie. Így nagyobb hangfrekvenciás sávnak és nagyobb dinamikának zavarmentes átvitele az *AM*-nál a korlátozott rádiófrekvenciás sávszélességre vonatkoztatott nehézségek nélkül lehetséges. Az adók egyszerűbb és olcsóbb berendezések lehetnek jobb hatásfokkal és nagyobb hatótávolsággal, illetőleg kisebb teljesítménnyel.

FM-vevőberendezések jelenleg vagy mint előtétek (adapterek), illetve betétkészülékek (*URH*-kiegészítők a meglévő *AM*-vevőkhöz, saját hálózati résszel vagy anélkül), vagy mint kombinált *AM*—*FM*-vevők szervesen beépített *URH*-résszel készülnek. A rádiófrekvenciás részben az egyenes- és a szuperkapcsolást egyaránt alkalmazzák. Az egyeneskapcsolást mindenekelőtt az egyszerű kiegészítő készülékeknél használják és rendszerint szuperregeneratív audionnal mint demodulátorral és rádiófrekvenciás előfokozattal készül, amely utóbbi egyidejűleg mint elválasztócső a szuperregeneratív audion frekvenciájának kisugárzását gátolja meg. A szuperkapcsolások nagyon különböző felépítést mutatnak, mind a fokozatok sorrendjére (rádiófrekvenciás előfokozat, vagy közvetlen bemenet a keverőfokozatra, a keverőfokozat kivitelére, a középfrekvenciás fokozatok számára) mind a demoduláció módjára vonatkozólag.

FM rádiófrekvenciás előerősítőfokozatot mindenekelőtt szorzókeveréssel működő keverőcsöveknél, vagy rezgőaudionnal működő egyenes vevőknél alkalmaznak. E fokozat méretezésénél figyelemmel kell lenni az *URH*-erősítésre irányadó szempontokra és arra, hogy az elérhető erősítés a kis rezonanciaellenállások következtében meglehetősen csekély. Meredek pentódák alkalmazása feltétlenül szükséges (10—20-szoros erősítés).

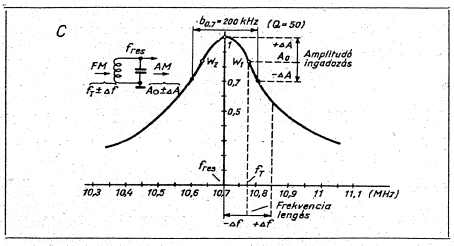
FM-keverés mind multiplikatív (trióda-hexóda), mind additív (pentóda, trióda vagy kristálydióda) lehet. A trióda-hexóda alkalmazása azzal az előnnyel jár, hogy egyszerű átkapcsolással szabályozott *AM*-keverőfokozatként alkalmazható. Hátránya csekély keverőmeredeksége (5—15-szörös) és erős zaja. A meredek rádiófrekvenciás pentóda mint keverőcső jelentősen nagyobb keverőerősítést (25—60-szoros) és csekélyebb zajt ad; az árnyékolórács-visszacsatolás által az oszcillátorrezgéseknek ugyanazzal a csővel történő előállítását is lehetővé teszi. A kristálydióda ezzel ellentétben kisebb keverőerősítést nyujt és egy külön oszcillátortrióda szükséges. Legújabban mégis mint gyakorlatilag legkedvezőbb megoldás az additív keverésű és egyidejűleg az oszcillátorrezgést is önmagában előállító trióda-keverőfokozatot alkalmazzák.

FM középfrekvenciás erősítés a nagyobb sávszélesség megkövetelte kisebb rezonanciaellenállások következtében általában több fokozatból áll, mint az *AM*-vevőknél és minden esetben meredek pentódákat alkalmaznak. Középfrekvenciaként majdnem általánosan normaként 10,7 MHz (28 m) frekvenciát választanak és csak egyes esetekben különösen középfrekvenciás rezgőaudionnal történő demodulációnál választják a középfrekvenciát 20,7 MHz-nek, hogy ezáltal a keverőcső mint választócső jobban tudjon megfelelni. A középfrekvenciás köröket kb. 250 kHz sávszélességre kell méretezni és ennek következtében jóságtényezőjük Q = kb. 50. A szokásos 40—60 pF kapacitásértékeknél a rezonanciaellenállások 10—20 kΩ között, az erősítés értékei pedig 40—80 között adódnak. Általában sávszűrőket alkalmaznak (kb. kritikus csatolásban, de találkozunk egyrezgőkörös kapcsolásokkal is), amelyeknél a rezgőköröket a hordozórezgéshez viszonyítva szimmetrikusan váltakozva el lehet hangolni, hogy meredek oldalú átviteli görbét lehessen elérni. A kombinált *AM*—*FM* kapcsolásoknál a sávszűrőket, illetőleg a rezgőköröket sorbakapcsolják. Ezáltal átkapcsolás vagy kikapcsolás nem szükséges, sajnos azonban a keverőcső anódkörében az *FM*-szűrő kikapcsolása célszerű, hogy a 30 m-s sávban a zavaróhullámok behatolását meggátoljuk.

FM-demodulációt különféleképen lehet megoldani. A legtöbb esetben megfelelő kapcsolások segítségével modulációváltozás (*FM*-ről *AM*-ra) következik, majd az így nyert *AM*-jeleket ehhez csatlakoztatott egyenirányítószakaszokkal egyenirányítják.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

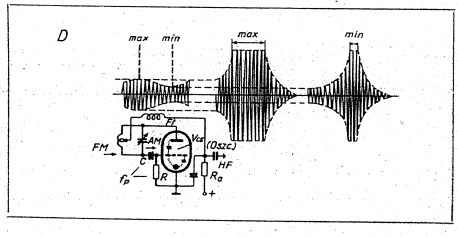
Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5



a) **Oldalegyenirányítás** vagy pontosabban kifejezve egy vagy több elhangolt rezgőkör rezonanciagörbéjének oldalán történő modulációátalakítás és azt követően audionnal vagy diódával történő közönséges *AM*-egyenirányítás. Ezt a módszert (*C* ábra) mindenekelőtt az egyszerűbb vevőkészülékekben (rezgőaudion) vagy a kombinált *AM—FM* középszuperekben alkalmazzák. A kedvező *m* munkapont a rezonanciagörbe felső fordulórészén van. Elviselhetetlen torzítások kiküszöbölésére a rezgőkör csillapításának meghatározott minimális értékűnek kell lennie. Minthogy mindkét oldalon lehetséges egyenirányítás, minden adóra két beállítás (m_1 és m_2) adódik. Ennél a módszernél amplitudókorlátozás nem lehetséges. A szuperkapcsolásnál az ezt követő demoduláció az *AM*-ra használt diódával történhet, esetleg külön átkapcsolás nélkül. A torzítások különösen a rezonanciagörbe felső hajlata következtében meglehetősen nagyok.

b) **A rezgőaudion** olyan demodulátor, amelyet egy rezgőkör rezonanciagörbéjének oldalán történő modulációátalakítással kapcsolatban egyszerű egyenesvevőknél és részben az egyszerűbb szuperkészülékeknél alkalmaznak. A rezgőaudion a közönséges audiontól az ultravisszacsatolásban (szuperregenerációban) különbözik, amely különösen nagy érzékenységet ad. A visszacsatolás oly szorosra van beállítva, hogy a cső mint oszcillátor működik (leggyakrabban Colpitts-

kapcsolásban), azonban a rácskörben egy megfelelően méretezett *RC*-tag a rezgéseket periodikusan, 20—50 kHz frekvenciával megszakítja (a túlvezérelt oszcillátor elve). A rezgések a segédrezgés ütemében lendülnek (lobbannak) fel a bemenőfeszültség kezdeti értékéről a cső által meghatározott telítési értékre (*D* ábra). Ez a fellendülés exponenciálisan történik és a telítési értéket annál hamarabb éri el, mennél nagyobb a beindító bemenőfeszültség. Egy moduláit rádiófrekvenciás feszültségnél a rezgési impulzusok szélességei a moduláció ütemében változnak. Az impulzusok energiatartalmának ezeket az ingadozásait az audionegyenirányítás útján létrejött közepes és a moduláció ütemében ingadozó anódáram magán viseli és a munkaellenálláson hangfrekvenciás feszültségeket létesít. A szuperregenetív-audion rendkívül nagy erősítést (10^6-ig) ad és ennek következtében eléri a szuper érzékenységét. A kimenőfeszültség az antennafeszültségtől gyakorlatilag független és ezért kisebb bemenőfeszültségeknél csak a zajok lépnek erősebben előtérbe. A fellendülések exponenciális emelkedése és a rezonanciagörbe oldalán végbemenő frekvenciaváltás következtében meglehetősen nagy torzítások, mindenekelőtt pedig az antennán keresztül előálló zavaró kisugárzás veszélye lényeges hátrányt jelentenek. A kisugárzást egy elébe kapcsolt választócsővel (rádiófrekvenciás előfokozattal) és gondos árnyékolással kell csökkenteni. Ezenfelül a szuperregenerativ-audion amplitudókorlátozást sem nyujt.

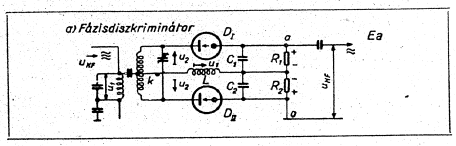


Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

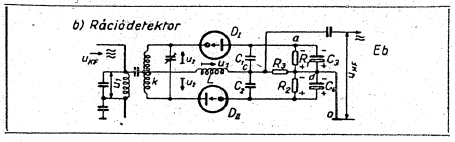
c) **Az ellenütemű demodulátor** egy ellenütemű kapcsolású oldalegyenirányító két, a hordozórezgéstől szimmetrikusan elhangolt sávszűrővel. Az ellenütemű kapcsolás az egyszerű oldalegyenirányításnál keletkező és főleg egészszámú felhullámokat elnyomja, ezáltal megfelelő pontos lehangolásnál messzemenően lineáris egyenirányítás érhető el. Ezt a kapcsolást azonban ma már gyakorlatilag alig alkalmazzák.

d) **A fázisdiszkriminátor** egy ellenütemű demodulátor (*Ea* ábra), amelynél a modulációátalakítás nem a rezonanciagörbe oldalán következik be, hanem egy, a *FM* hordozóhullámra lehangolt sávszűrőnél, a rezonanciafrekvenciától való eltéréskor keletkező fázisváltozások állítják elő. A sávszűrőnek középleágazásos szekunder tekercse van és a két féltekercsről levett ellenkező fázisú feszültségeket a primer feszültséggel egyenként sorbakapcsolva egy-egy dióda egyenirányítja. Rezonancia esetén a primer és szekunder feszültségek között 90°-os fáziseltolódás van. Ha a *FM*-hullám frekvenciája a moduláció következtében a hordozórezgés értékétől eltér, akkor megnövekedik, illetve csökken a fáziskülönbség a primer és szekunder feszültségek között és a két feszültség vektoriális összegei a frekvenciamodulált hullám frekvenciaingadozásainak megfelelő amplitudóingadozásokat adnak. A két dióda irányfeszültségeit ellenkező polaritással kapcsolják össze és különbségi feszültségként kapják a hangfrekvenciás modulációt. E kapcsolás iránykarakterisztikája az ellenütemű működés következtében messzemenően lineáris. Minthogy ez a demodulátor a *FM*-hullám amplitudóingadozásaira is reagál, ezért a teljes zavarmentesség biztosítására a megelőző középfrekvenciás fokozatban (határolóban) amplitudókorlátozás szükséges. Az ilyen fokozat kivezérlésének határolása a rácskörben alkalmazott *RC*-tag, illetőleg kis anód- és árnyékolórács-



feszültségekkel történik. A határolóhatás működéséhez azonban meglehetősen nagy bemenőfeszültség (kb. 1—2 V) és ennek következtében megfelelően nagy előerősítés szükséges. Ezenfelül a határoló működése a vonatkozó középfrekvenciás-fokozat erősítését jelentősen csökkenti. Ez a kapcsolás ezért meglehetősen nagy csőszámot igényel.

e) **Arányegyenirányító** (rációdetektor) a fázisdiszkriminátor egyik variációja, amelynél az egyenirányítószakaszok egyenáram szempontjából nem egymással szemben, hanem sorba vannak kapcsolva (*Eb* ábra). Ennek következtében a két egyenirányító által előállított irányfeszültségeknek (*A* és *O* pontok között) nem a különbsége, hanem az összege keletkezik. Az összegezett feszültséget a párhuzamosan kapcsolt C_3 és C_4 kiegyenlítő-kondenzátorokkal (amelyeket egyetlen kondenzátorral is lehet helyettesíteni) a *FM*-hullám irányértékének megfelelő megközelítően állandó feszültségértéken tartják. Ez arra vezethető vissza, hogy a kondenzátorok az irányellenállásokkal együtt oly kb. 0,1—0,2 s időállandójú tagokat alkotnak, amelyek az irányellenállásokon előálló feszültségingadozásokra kiegyenlítőleg hatnak és a sávszűrőnek amplitudófüggő csillapítását idézik elő. Ezen alapul a kapcsolás automatikus amplitudókorlátozása is, amely az időállandótagokon előállott amplitudófüggő sávszűrőcsillapítás gondos illesztésével optimálisra fokozható. Ehhez a primer kör részéről egy csatolótekercsen át kiegészítőleg csillapított sávszűrők megfelelő méretezése és esetleg a kiegyenlítőellenállások helyesbítése szükséges. Kisohmos irányellenállások alkalmazása az amplitudókorlátozó hatást elősegíti. A hangfrekvenciás feszültséget vagy a $C_1C_2R_1R_2$ képezte híd R_3 ágáról lehet levenni (szimmetrikus vagy kiegyenlített rációdetektor), vagy mint egyszerűbb kapcsolást az egyik irányellenállásról vagy iránykondenzátorról (aszimmetrikus, vagy ki nem egyenlített rációdetektor).

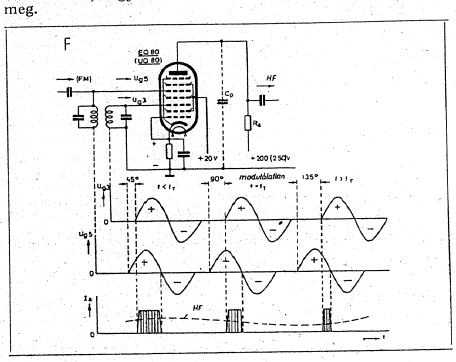


Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

A kiegyenlítő-kondenzátoron keletkező és a hordozóhullámtól függő egyenfeszültséget automatikus érzékenységszabályozásra, vagy hangolásjelzésre lehet felhasználni. Az arányegyenirányító kb. a fázisdiszkriminátor kimenőfeszültségének a felét adja, azonban kisebb előerősítés mellett is a határolóműködés befolyásától mentesen dolgozik.

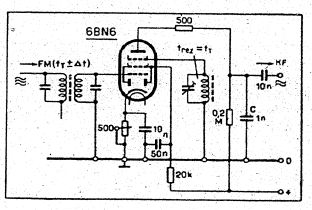
f) **Fázisszögdemodulátor** (*Φ*-detektor). A *FM*-hullám egy sávszűrő primer és szekunder rezgőkörei között keltett fázisszögváltozások demodulációján alapszik. Ezt a két feszültséget egy csőnek az árnyékolórács által csatolásmentesített vezérlőrácsaira vezetik (*F* ábra) és azok az anódáramnak multiplikatív vezérlését okozzák. A csövön keresztül áram csak akkor folyik, ha mindkét rácson a váltakozófeszültség pillanatnyi értéke pozitív. Ennek következtében trapézalakú áramimpulzusok keletkeznek, amelyek szélessége a fázisszögváltozásnak és ezáltal a frekvenciaváltozásnak, vagyis az *FM*-hullám modulációjának felelnek meg.



Az ilyen impulzusok által képezett közepes anódáram ezért a moduláció ütemében ingadozik és az anódellenálláson közvetlenül felerősített hangfrekvenciás feszültség keletkezik. Kb. 8 V bemenőfeszültségtől felfelé a hangfrekvenciás feszültség a bemenőfeszültségtől gyakorlatilag független és ezáltal külön időállandó-tagok nélküli amplitudókorlátozást ad. Az e kapcsolás részére készített speciális csövek (hétrácsos csövek: EQ 80 stb.) ennek következtében egyidejűleg mint demodulátorok, amplitudóhatárolók és hangfrekvenciás erősítők működnek és kb. 10—20 V értékű kimenőfeszültséggel a végcső közvetlen kivezérlését teszik lehetővé. Egyébként az amplitudóhatárolás hatásosságához megfelelő nagy előerősítés szükséges, hogy a bemenőfeszültség 8 V-os legkisebb értéke biztosítva legyen.

További FM-demodulátorok (Bradley-oszcillátorok) vagy Európában nem használatosak, vagy még nem fejlődtek ki. A *G* ábra egy, a speciális 6 BN 6 csővel működő demodulátor-kapcsolást mutat.

Magashangkiemelés az adónál *(preemfázis)* oly frekvenciafüggő tag segítségével történik, amelynek időállandója 50—75 μs értékű (megfelel 2—3 kHz határfrekvenciának). E kiemelés kiegyenlítésére a vevő hangfrekvenciás részében megfelelő gyengítőtagot kell alkalmazni *(deemfázis)*. Ez legegyszerűbb módon egy kapacitásnak a hangfrekvenciás erősítőcső anódellenállásával történő párhuzamos kapcsolásával (kb. 0,2 MΩ-nál 30 pF), vagy a hangfrekvenciás vezetékben egy soros tag (kb. 100 kΩ és 500 pF) beiktatásával valósítható meg.

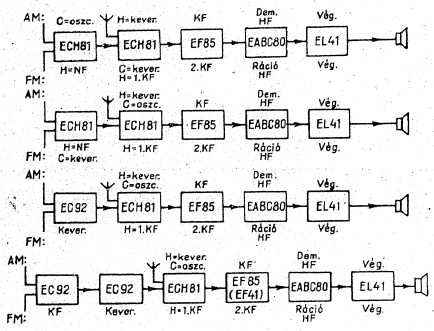


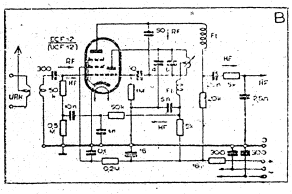
Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

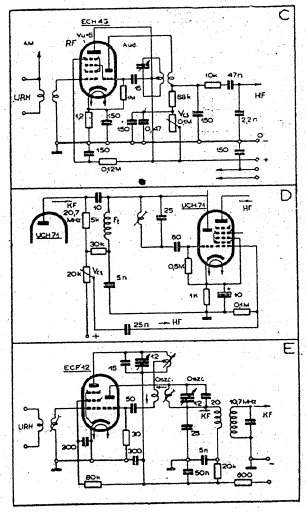
FM-vevőfokozatok

A) Korszerű AM/FM-vevők tömbvázlatai





B) **Rádiófrekvenciás előfokozat** (pentóda), rezgő (szuperregeneratív) audion (trióda) és hangfrekvenciás reflexerősítés a pentódarészben.



C) **Rádiófrekvenciás előfokozat** (pentóda) és visszacsatolt audion (trióda). A visszacsatolás beállítása az anódfeszültség szabályozásával (*R*).

D) **Rezgőaudion** mint középfrekvencia-demodulátor (szuperelőtét, 20,7 MHz középfrekvenciával) és hangfrekvenciás erősítő (heptóda).

E) **URH-előfokozat** (pentóda) és önrezgő, additív keverőfokozat (trióda). A rádiófrekvenciás fokozat hangolt anódkörrel.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

F) **Additiv keverés**

a) Pentóda mint keverő-fokozat külön triódaoszcillátorral (pentóda mint trióda hárompontos kapcsolású oszcillátorként).

b) Önrezgő additív pentódakeverőfokozat a k, g_1 és g_2 alkotta triódarész hárompontos oszcillátor-kapcsolásban és induktív szimmetrikus bemenettel, az árnyékolórács-feszültség hozzávezetése a rezgőkörön keresztül.

c) A *b)* kapcsolásváltozata kapacitív szimmetrizálással és az árnyékolórács-feszültség közvetlen hozzávezetésével.

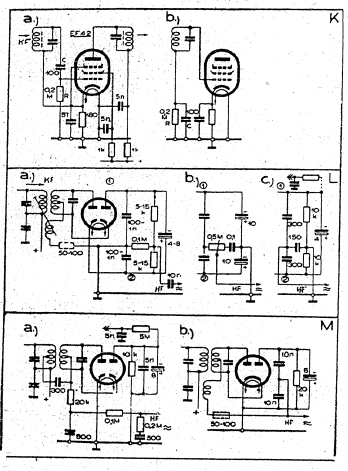
G) **URH-előfokozat** hangolt bemenőkörrel, hangolt anódkörrel és additív pentódakeverővel az *F/b)* szerint.

H) **Triódahexóda** mint átkapcsolható *AM/FM*-cső multiplikatív keverőkapcsolásban külön oszcillátorral.

J) **URH-bemenőrész** *URH*-előfokozattal (pentóda), multiplikatív keverőfokozattal, külön oszcillátorral (triódahexóda) és a középfrekvencia reflex erősítésével az *URH*-előfokozatban.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

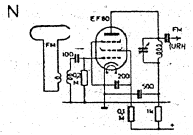
Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5



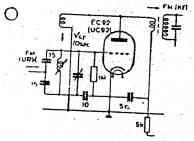
K) **FM-középfrekvenciás fokozatok** a rácskörben alkalmazott határoló hatású *RC*-tagokkal.

L) **Szimmetrikus arányegyenirányító** (rációdetektor), *b* és *c* kapcsolási változatokkal.

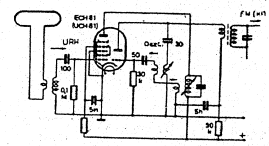
M) **Aszimmetrikus arányegyenirányító:** *a)* kapacitiv, *b)* induktív kiegészítő csatolással.



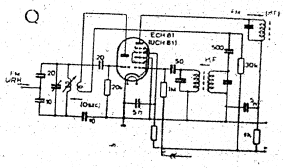
N) **URH-előfokozat** hangolt anódkörrel.



O) **Önrezgő, additiv keverőfokozat,** szimmetrikus bemenettel.



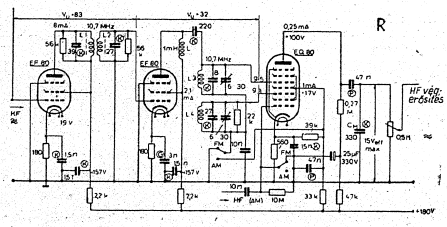
P) **URH-előfokozat** (heptóda) és additiv, önrezgő keverőfokozat (trióda).



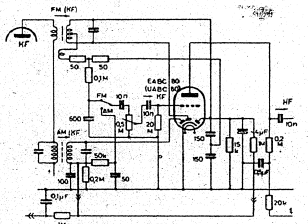
Q) **Additiv keverőfokozat** (trióda) és szabályozott középfrekvenciás fokozat (heptóda).

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5



R) **Kétfokozatú középfrekvenciás erősítő** (EF 80) és fázisegyenirányító (EQ 80) *FM* demodulációval, amplitudóhatárolással és hangfrekvenciás erősítéssel. *AM*-vételnél az EQ 80-at hangfrekvenciás előfokozatnak kapcsolják át.



S) **Triplexdióda-trióda** mint *FM* és *AM*-demodulátor és hangfrekvenciás erősítő.

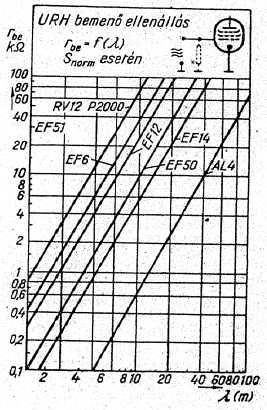
5-631. Csőcsillapítás igen nagy frekvenciáknál (URH)

Közép- és hosszúhullámoknál a negatív rácsfeszültségtartományban üzemeltetett cső wattnélküli bemenőellenállást (rács-katódkapacitás) és R_b kimenőellenállást képvisel. A rövidhullámú tartományban (100 méteren alul) azonban az elektronok repülési ideje következtében keletkező hatásból, a dielektromos veszteségekből és a kivezetések induktivitásából a bemenőellenállásnak egy hatékony (aktív) összetevője is keletkezik (r_{be} bemenőellenállás a C_{gk}-val párhuzamosan) és egyidejűleg az R_b is csökken (r_{ki} hatékony kimenőellenállásra). Az r_{be} értéke a frekvenciával négyzetes arányban csökken és a rácskörben csillapítást okoz. A következő cső bemenőellenállása végül oly kicsiny lesz, hogy az első cső $S \cdot Z_a$ szorzata 1-re süllyed, s ilykép az erősítés megszűnik. Az erősítőcsövekre érvényes képletből a bemenőellenállás:

$$r_{be} = k \cdot S/\lambda^2.$$

[kΩ] [mA/V] [m]

Az r_{be} értéke tetszőleges hullámhosszra és bármely beállításnál (*S* meredekségnél) kiszámítható, vagy a közölt táblázatból kivehető. A képletben k a vonatkozó cső bemenőellenállása $\lambda = 1$ m és $S = 1$ mA/V esetén. Az r_{ki} mindenkor az r_{be} többszöröse.



Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

5-632. Ellenállás- és esőzajok

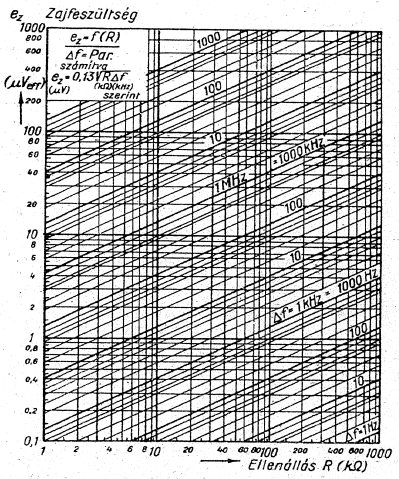
Alapelv: az ellenállásokban végbemenő termikus elektronmozgások és az elektroncsövek áramának nemfolyamatos jellege zajfeszültségeket, illetve zajáramokat idéz elő olyan frekvenciasávval, amely gyakorlatilag minden frekvenciára kiterjed. Ez a zavarójelenség a vevőkészülékek és erősítők teljesértékű kihasználását korlátozza, mert a bemenőjel, ha feszültségértéke kisebb, mint a bemenő zajfeszültségé, eltűnik a zajszintben. Kifogástalan vételhez elengedhetetlenül szükséges, hogy a bemenőjel egy-két nagyságrenddel nagyobb legyen a zavarófeszültség értékénél. A bemenő zajfeszültség értéke rendszerint néhány μV, ezáltal a szokásos néhány 100 voltos kimenőfeszültségeknél az összerősítés kb. 10^8-ra korlátozott. A kapcsolás megfelelő méretezésével és a csövek megfelelő kiválasztásával a zavaróhatást a legkisebb mértékre lehet csökkenteni.

Ellenállászajok. Minden ohmos ellenállásban, az elektronok hőokozta mozgása következtében, feszültségimpulzusok keletkeznek, amelyeket oly tiszta szinuszalakú rezgések egyenletes spektrumára lehet felbontani, amelyek gyakorlatilag az összes frekvenciákat tartalmazzák. Az ellenállásban lévő villamos zaj energiáját a gázelmélet segítségével lehet meghatározni. Ez függetlenül az ellenállás nagyságától: $1{,}66 \cdot 10^{-20}$ Ws; $T_0 = 27$ C° (= 300 K°) hőmérsékleten. Ez az ellenállás két sarka között egy az ellenállás nagyságától és a tekintetbejövő frekvenciasávtól függő zajelektromos erőt eredményez a következő zajfeszültség-képlet szerint:

$T_0 = 300$ K° = 27 C° hőmérsékleten			tetszőleges T_x hőmérsékleten		
$e_z = 0{,}13 \cdot \sqrt{R \cdot \Delta f}$;			$e_z = 0{,}0075 \sqrt{T_x \cdot R \cdot \Delta f}$		
[μV]	[kΩ]	[kHz]	[μV]	[K°]	[kΩ] [kHz]

A zajfeszültség értéke tehát annál nagyobb, mennél nagyobb az ellenállás és mennél nagyobb a sávszélesség. A közölt nomogrammból egyszerű leolvasással lehetővé válik a zajfeszültség megállapítása az R és Δf függvényében, minden számítás nélkül.

Soros és párhuzamos kapcsolású ellenállások hatékony zajai. Ellenállások soros kapcsolásánál az ellenállások értékeit, az ellenállások párhuzamos kapcsolásánál pedig a vezetőképességeiket összeadjuk és az így kapott R_h helyettesítő valós ellenállásból számítjuk ki a zajfeszültséget.



Rezgőkörök zajai. Reaktív-ellenállások (önindukció és kapacitás) nem adnak zajeffektust, ezért rezgőkörökben zajok csak az r veszteségi ellenállásban keletkeznek, ezeket azonban a Q körjóság megnöveli. Ez alapon az R_{rez} rezonanciaellenállást zajforrásként tekinthetjük és az ellenállás zajának meghatározására használt képlettel számolhatjuk, ahol Δf helyett a $b_{0,7}$ sávszélességet, vagyis rádiófrekvenciás fokozatoknál a hangfrekvenciás sáv kétszeresét kell behelyettesíteni.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Zajfeszültség kiszámítása:

	a) ellenállások azonos zajhőmérsékleteken:	b) ellenállások különböző zajhőmérsékleteken:
Soroskapcsolás	$R_z = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$	$R_z = \frac{T_1}{T_0} \cdot R_1 + \frac{T_2}{T_0} \cdot R_2 + \dots$
Párhuzamos kapcsolás	$R_z = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$	$\frac{1}{R_z} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$ $T_z = R_z \cdot \left(\frac{T_1}{R_1} + \frac{T_2}{R_2} + \dots\right)$
Zajfeszültség	$e_z = 0{,}13 \sqrt{R_z \cdot \Delta f}$ (μV) (kΩ) (kHz)	$e_z = 0{,}0075 \sqrt{T_z \cdot R_z \cdot \Delta f}$ (μV) (°K) (kΩ) (kHz)

Antennazajok. Antennában a zajokat ugyancsak az R_A veszteségiellenállás (sugárzási- és aktívellenállás) okozza, amelynek zajfeszültségét szintén az ellenállás zajának meghatározására használt képlettel számíthatjuk ki. Tekintettel azonban a kozmikus eredetű zajbesugárzásra, egy látszólagosan magasabb T_A zajhőmérséklettel kell számolnunk, amelynek értéke a hullámsávtól és a napszaktól is függ (*KH* és *RH*-nál egészen 10 000 K°-ig). Azonban az R_A-t is lehet zaj szempontjából egy olyan megfelelően nagyobb R_{AT} ellenállással helyettesíteni, amely a normálhőmérsékletnél okoz ugyanolyan mértékű zajt ($R_{AT} = 30\ R_A$-ig).

Csőzajok az elektronáramlás nemfolyamatos jellegéből (az elektronoknak az anódra történő esőcseppszerű becsapódása következtében) keletkeznek. Az anódegyenáram ennek következtében oly áramingadozásokat tartalmaz, amelyeket ismét színuszalakú és minden frekvenciát tartalmazó váltakozóáramokra lehet felbontani. A csőzajok frekvenciasávja az ellenállásával teljesen azonos, ezért a csőzajt egy oly elképzelt és a cső bemenőelektródái közé kapcsolt ellenállás zajhatásával lehet helyettesíteni, amely ellenállás a cső kimenetén ugyanazt a zajfeszültséget létesíti, mint maga a cső. (Úgynevezett egyenértékű — ekvivalens — r_{eq} zajellenállás.) Többrácsos csöveknél az elektronáramlás megoszlása az anód és a többi pozitív elektródák között ugyanabban az ütemben ingadozik, mint maga a katódáram. Ezáltal az anódáramnak egy kiegészítő ingadozása keletkezik és a cső zajeffektusa jelentősen megnövekszik. Végül az URH sávban az influencia jelenségből kifolyólag további zajeffektus lép fel. Ez ugyancsak az elektronáramlás ingadozásából ered, amely a vezérlőrácson megfelelő influenciaingadozásokat és ezáltal az r_{be} *URH* bemenőellenállás ingadozásait okozza.

Egyenértékű zajellenállás (r_{eq}). A zajkérdés gyakorlati kezelése végett előnyös a tényleges zajáram helyett egy egyenértékű zajellenállással számolni, amely a vonatkozó cső bemenetén van feltételezve és a csövet mint a zaj forrását teljesen helyettesíti. A teljes zajfeszültség meghatározásához már csak az egyenértékű zajellenállásnak a többi zajellenállással való egybevetése szükséges. Az egyenértékű zajellenállást egy megadott zajfeszültségből számíthatjuk ki, vagy fordítva, a zajellenállásból a vonatkozó pontok közötti egyenértékű zajfeszültség, a zajellenállás képlete alapján határozható meg. Erősítőcsöveknél az egyenértékű zajeffektust a bemenőrácsra vonatkoztatjuk azért, hogy azt a jelfeszültséggel összehasonlíthassuk. Ha a cső anódköréből a rácskörébe helyezünk át egy zajt okozó ellenállást, akkor annak értéke a cső erősítésének négyzetével változik. Különféle csőfajtáknál vagy üzemmódoknál az egyenértékű zajellenállás a 348. oldalon levő közelítő képletek alapján a cső jellemző értékeiből kiszámítható.

Átszámítás:

$$e_{zeq} = 0{,}13 \sqrt{r_{eq} \cdot \Delta f},$$
$$r_{eq} = 60 \cdot e_{zeq} / \Delta f,$$
$$r_{eqa} = r_{egg} \cdot V_u^2,$$
$$r_{egg} = r_{eqa} / V_u^2.$$

URH-zajok. Az r_{be} *URH*-bemenőellenállásnak az elektronok repülési idejéből eredő zaja a katódhőmérséklet 1,4-szerese. Ezért az r_{be} az $r_{beeq} \approx 5 - 8 \cdot r_{be}$ egyenértékű zajellenállással helyettesíthető.

Vevőkészülékek zajai (hatékony zajellenállás). A vevőkapcsolásnál a bemenőkör hatékony zajfeszültsége ezek szerint a következő ellenállások párhuzamos kapcsolásából adódik:

1. R_A' az áttranszformált antennaellenállásból;
2. a rezgőkör R_p ellenállásból;
3. a cső r_{be} bemenőellenállásából és
4. a csőnek az utóbbival sorba kapcsolt R_{eq} egyenértékű

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Csőfajta, illetőleg üzemmód	Egyenértékű zajellenállás	Gyakorlati értékek
Dióda (oxidkatóddal)	$r_{eq} \sim 2{,}5 \cdot R_b$	2—5 kΩ
Trióda (A-osztályú üzemben)	$r_{eq} \sim 3/S$	0,5—3 kΩ
Többrácsos-cső (A-osztályú üzemben)	$r_{eq} \sim 3/S + 20 \frac{I_{g2}}{I_k} \cdot \frac{I_{g2}}{S^2}$	1—10 kΩ
Összegező (additív) keverés: triódával	$r_{eq} \sim 13/S_{max}$	2—10 kΩ
Összegező (additív) keverés: pentódával	$r_{eq} \sim 30 \ldots 70/S_{max}$	10—25 kΩ
Szorzó (multiplikatív) keverés	$r_{eq} \sim 12 \cdot I_a / S_c^2$	50—100 kΩ
Szekunderemissziós-cső	$r_{eq} \sim \frac{1}{S_K} \cdot 25 \cdot \frac{I_{g2}}{S_K^2}$	5—10 kΩ
Rácsbázis-kapcsolásban	$r_{eq} \sim \frac{3}{S} \cdot V_{gk} (\sim \frac{0{,}75}{S})$	0,1—0,5 kΩ
Anódbázis-kapcsolásban	$r_{eq} \sim 2/S$	0,2—1 kΩ
	r_{eq} kΩ, I mA, S mA/V	

zajellenállásából. Ezek a bemenőkör R_{eq_1} eredő zajellenállását adják, amelyből a vevőnek a látszólagos és a bemenőrácsra koncentrált zajfeszültségét kiszámíthatjuk. Természetesen a következő fokozatnak is van R_{eq_2} zajellenállása, amely azonos szempontok szerint határozható meg. Mivel azonban ezt a bemenőrácsra a bemenőcső erősítésének négyzetével lehet áttételezni ($R_{eq_1} = R_{eq_2}/V_u^2$), ez az R_{eq_1}-el szemben olyan kis érték lesz, hogy gyakorlatilag elhanyagolható. Csak abban az esetben, ha V_u értéke kicsiny és az R_{eq_2} nagy, akkor kell az R_{eq_2}-t az R_{eq_1}-hez hozzáadni. Párhuzamosan kapcsolt ellenállásoknál a gyakorlatban csak annak az ellenállásnak az értékét kell tekintetbevenni, amelyik szobahőmérsékletre átszámítva a legkisebb értékű. Ha a párhuzamos kapcsolás eredőellenállása és az r_{cy} között nagyobb különbség mutatkozik, akkor a nagyobb értékű ellenállás szintén elhanyagolható.

Példa:

$R_A' = 2{,}5$ kΩ; $T_A = 10\,000$ K°; $R_g = 10$ kΩ;
$r_{be} = 8$ kΩ; $r_{cy} = 5$ kΩ; $f = 10$ kHz;
$R_{AT} = 2{,}5 \cdot 10{,}000/300 = 85$ kΩ; $R_g = 10$ kΩ;
$r_{beT} = 8 \cdot 8 = 64$ kΩ; $R_{g1} \approx 10 + 5 \approx 15$ kΩ.

Bemenő zajfeszültség: $e_{aeq} \approx 0{,}13 \sqrt{15 \cdot 10} \approx$ **1,6 μV.**

Hangfrekvenciás zajok. Kisebb frekvenciáknál a nemegyenletes katódemisszió folytán még egy utólagos zajeffektus mutatkozik. Ennek következtében az egyenértékű zajellenállás, illetve a zajfeszültség a kisebb frekvenciáknál erősen megnövekszik. Ennek a hatásnak korlátozására, amely főleg az *RC*-csatolású szélessávú erősítőfokozatoknál és hangfrekvenciás erősítőfokozatoknál mutatkozik, kívánatos a frekvenciasávot lefelé csak a szükséges mértékben kinyujtani és olyan csöveket alkalmazni, amelyeknek búrája megfelelően nagy és fajlagos katódterhelésük kicsiny. Egyszerű fémkatódoknál (wolfrámszálnál) ilyen hatás nem figyelhető meg.

Legkedvezőbb méretezés. A zajzavarok miatt a bemeneten a zajellenállást kis értéken kell tartani, a kimeneten pedig a sávszélességet a feltétlen szükségesre korlátozzuk. Amíg a középhullámú sávban a csőzajok a rezgőköri zajokkal szemben elhanyagolhatók, addig a rövidhullámú sávban, különösen a szélessávú erősítésnél azok már előtérbe nyomulnak. Ilyenkor kis zajellenállású csövet kell használni. Ezek különleges zajmentes csövek (trióda) rácsbázis-kapcsolásban, rádiófrekvenciás erősítőcsövek kis árnyékolórácsárammal és nagy meredekséggel. Különösen kedvezőtlen a bemenetben szorzókeverést végző keverőcsövek használata.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

5-7. Szélessávú erősítés

Alapelv: Az *URH-*, *FM-* és televíziós vevőknél, valamint az impulzus- és a mérőerősítőknél az erősítendő frekvenciasáv több kHz-től néhány MHz-t fog át. Ezen a frekvenciasávon belül az erősítés lehetőleg egyenletes legyen (lineáris frekvenciagörbe) és a kép-, impulzus- és mérőerősítőknél ezen felül az erősítendő frekvenciasávon belül, lehetőleg csekély fázisszögváltozások keletkezzenek (lineáris fázisgörbe). A közönséges erősítőkhöz hasonlóan elvileg két erősítési módot különböztetünk meg:

a) **Direkterősítés** egy, a rádiófrekvenciás sávba kibővített hangfrekvenciás erősítés (egysávtartomány hordozófrekvencia nélkül pl. 4 Hz-től 6 MHz-ig).

A nagy sávszélesség érdekében *RC*-csatolás, vagy más esetben egy erősen csillapító fojtótekercs szükséges. Torzításmentesítő kapcsolások lehetővé teszik a frekvenciagörbe kibővítését.

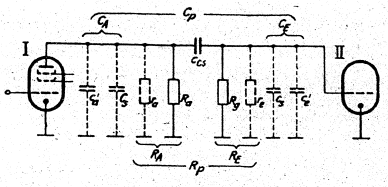
Az alsó határfrekvenciát f_a, mint az *RC*-csatolású *HF*-fokozatoknál a csatolótag (C_{cs}, R_g), a csatolást mentesítő kondenzátorok (C_k, C_{g2}), illetőleg a fojtótekercses csatolásnál a fojtótekercs induktivitása határozza meg (l. a hangfrekvenciás erősítésnél).

A felső határfrekvenciát (f_f) az anódkör hatékony párhuzamos kapacitása és az anódkör hatékony *RC* munkaellenállása határozzák meg.

Az f_a, illetve az f_f határfrekvenciák olyan frekvenciák, amelyeknél a kapcsolási elemek hatására, az erősítés egy viszonylagos a értékre csökken (általában $a = 0{,}7$, vagy $a = 0{,}9$). A köztük levő frekvenciatartományt (f_a-tól f_f-ig) sávszélességnek (b_a) nevezik.

Egy tetszőleges f_x frekvenciához tartozó fázisszöget a 354. oldalon lévő táblázatban megadott képlet alapján lehet kiszámítani. $f_{0,7}$-nél (30 %-os erősítéscsökkenésnél) a $\varphi = 45°$.

Az elérhető erősítés V_k a középső (nem gyengített) frekvenciatartományban annál nagyobb, minél nagyobb a cső hatékony S meredeksége és minnél nagyobb az R_p anódellenállás. Mivel azonban a sávszélességre való tekintettel az R_p értéke korlátozott, a maximálisan elérhető erősítést az S/C_p viszony határozza meg, amelyre érvényes: *Minnél nagyobb a cső S meredeksége és minnél kisebb az anódkörí C_p párhuzamos kapacitás, annál nagyobb az elérhető erősítés, megadott sávszélesség mellett, illetve adott munkaellenállás mellett az elérhető sávszélesség.*



Az anódkör kapcsolása egyenes erősítésnél

b) **Vivőfrekvenciás-erősítés** egy széles frekvenciasávra kibővített rádiófrekvenciás erősítés (vivőfrekvencia kétoldali, illetőleg különleges esetekben egyoldali oldalsávval). A vivőfrekvenciás erősítők leggyakrabban rezonanciaerősítők de a szükséges sávszélesség elérése céljából erősen csillapított rezgőkörrel működnek.

Ebben az esetben a határfrekvenciák az oldalfrekvenciák széleire vonatkoznak (f_1 az alsó és f_2 a felső szélső oldala). A b_a sávszélesség (f_1-től f_2-ig) ugyanazon átviendő frekvenciatartományban kétszer olyan széles, mint a direkterősítésnél. Eme feltétel mellett ugyanazok a képletek érvényesek, mint a direkterősítésnél. Itt V_k a rezonanciafrekvenciánál történő erősítést jelenti. Azonos S/C érték mellett a fentiek következtében R_p-t felenagyságúra kell választani, hogy a szükséges kétszeres sávszélességet elérhessük (maximális erősítés felét). A rezonanciagörbe aszimmetrikus volta miatt a rezgőkör f_{rez} rezonanciafrekvenciáját mindkét határfrekvencia mértani közepénél kell megválasztani. Az $f_x = b_{0,7}/2$-nél a $\varphi = 45°$ lesz. A képletekbe S meredekségként a cső sztatikus S meredekségértékét kell behelyettesíteni, mert az R_b az R_p-ben már bentfoglaltatik. Az *RC*-csatolásnál az ohmos külsőellenállás következtében S értéke bizonyos határok között kisebb a katalógusban megadott értéknél. A C_p anódköri párhuzamos kapacitást az összes párhuzamos kapacitások összege adja (a cső kimenőkapacitása, a következő fokozat bemenőkapacitása, a kapcsolás szórt kapacitásai). A számítási képleteket l. a táblázatban.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Szélessáverősítő-fokozatok számítása

	Direkterősítés f_f = felső határfrekvencia	Vivőfrekvenciás-erősítés b_a = sávszélesség
Erősítés a középső frekvenciánál	$V_m = S \cdot R_p$	$V_m = S \cdot R_{rez}$
	$V_m = \frac{160}{f_f \cdot C_p} \cdot \sqrt{\frac{1}{a^2} - 1}$	$V_m = \frac{160}{b_a \cdot C_p} \sqrt{\frac{1}{a^2} - 1}$
Felső határfrekvencia	$f_f = \frac{160}{R_p \cdot C_p} \sqrt{\frac{1}{a^2} - 1}$	$b_a = \frac{160}{R_{rez} C_p} \sqrt{\frac{1}{a^2} - 1}$
Maximális külső-ellenállás	$R_{p_{opt}} = \frac{160}{f_f \cdot C_p} \cdot \sqrt{\frac{1}{a^2} - 1}$	$R_{rez_{opt}} = \frac{160}{b_a \cdot C_p} \cdot \sqrt{\frac{1}{a^2} - 1}$
Gyengülés f_f-nél, illetőleg b_a-nál	$a = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{R_p C_p f_f}{160}\right)^2}}$	$a = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{R_{rez} C_p b_a}{160}\right)^2}}$
Fázisszög	$tg\,\varphi = 0{,}0063 \cdot f_f \cdot R_p \cdot C_p$	$tg\,\varphi = 0{,}0063 (f_{rez} \cdot f_f) \cdot R_p C_p$

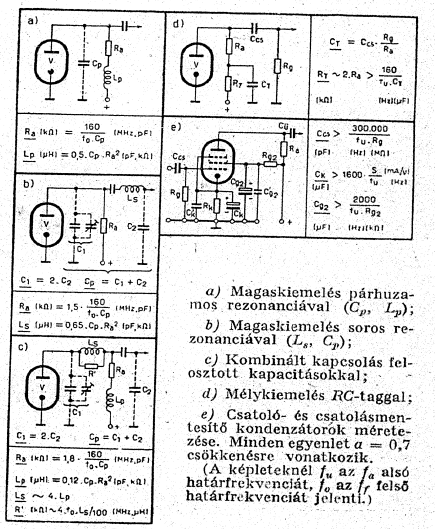
A csatoló- és csatolásmentesítő kondenzátorok méretezése

$a = 1$ $\quad a = 0{,}9 \quad a = 0{,}7$ gyengülésre

$C_{c_3} = \frac{160\,000}{a \cdot f_a R_g}$	$C_{c_1} = \frac{180\,000}{f_a \cdot R_g}$	$C_{c_5} = \frac{225\,000}{f_c \cdot R_g}$	[pF], [Hz], [MΩ]
$C_k = \frac{X}{6 \cdot f_a \cdot R_k}$	$C_k \sim 1600 \cdot \frac{S}{f_a}$	$C_k \sim 400 \cdot \frac{S}{f}$	[μF], [mA/V], [kΩ]
$C_{g2} = \frac{1000 \cdot X}{6 \cdot f_a \cdot R_{g2}}$	$C_{g2} \sim \frac{2000}{f_a \cdot R_{g2}}$	$C_{g2} \sim \frac{1000}{f_a \cdot R_{g2}}$	[μF], [Hz], [kΩ]

Ezek a képletek a közönséges hangfrekvenciás erősítésre (C_{c_3}, C_k, C_{g_2}), illetőleg a rádiófrekvenciás erősítésre (C_k, C_{g_2}) is érvényesek. Az X-értéket a 382. oldalon lévő görbékből kell meghatározni.

Szélessávú-fokozat torzításmentesítése



a) Magaskiemelés párhuzamos rezonanciával (C_p, L_p);

b) Magaskiemelés soros rezonanciával (L_s, C_p);

c) Kombinált kapcsolás felosztott kapacitásokkal;

d) Mélykiemelés *RC*-taggal;

e) Csatoló- és csatolásmentesítő kondenzátorok méretezése. Minden egyenlet $a = 0{,}7$ csökkenésre vonatkozik.

(A képleteknél f_u az f_a alsó határfrekvenciát, f_o az f_f felső határfrekvenciát jelenti.)

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

5-8. Hálózati egyenirányítás

5-81. Hálózati egyenirányítófokozatok kapcsolása

Alapelv. A vevőkészülékekhez és erősítőkhöz szükséges egyenfeszültségeknek és egyenáramoknak előállítása, a hálózati váltakozófeszültségnek lüktető egyenfeszültséggé való átalakításával és az azt követő szűrőláncok segítségével végzett simításával történhet. Egyenirányítóként kételektródás csöveket, vagy szárazegyenirányítókat használnak. A gyakorlatban használatos egyenirányító-kapcsolások:

Egyoldalas egyenirányító (együtemű vagy félperiódusú) egy egyenirányító (szelep) segítségével megakadályozza az áram áthaladását a periódus egyik fele alatt. A legegyszerűbb kapcsolás, különösen kisebb áramerősségekre és univerzális készülékekben használatos.

Kétoldalas egyenirányító (kétütemű vagy teljesperiódusú) két egyenirányítóval (szelep-pl) működik, amelyekre ellenfázisú váltakozófeszültségek hatnak és ezáltal mindegyik egy félperiódust zár le (a félperiódus átbillentése). Kettős szekundertekercselésű transzformátor szükséges, ezért különösen a váltakozóáramú hálózati készülékeknél kerül alkalmazásra. Hatásfoka jobb, a szűrés könnyebb, mert a zúgófrekvencia kétszeres.

Graetz-kapcsolás. Hídkapcsolás négy egyenirányítóval (szeleppel), egyszeres váltakozófeszültséggel kétoldalas egyenirányítóként működik. Különösen szárazegyenirányító-kapcsolásoknál alkalmazzák (töltőegyenirányító, hálózati egyenirányító).

Feszültségkétszerező-kapcsolás műkapcsolás két egyenirányítóval és két kondenzátorral. A kondenzátorok sorbakapcsolásával az egyoldalas egyenirányítással szemben, kétszeres egyenfeszültség érhető el. Egyoldalas kapcsolásban (Villard-kapcsolás) vagy kétoldalas kapcsolásban (Greinacher- vagy Delon-kapcsolásban) kiviteleztető. Előnyösen használható olyan készülékeknél, amelyeket 110 voltos váltakozóáramú hálózatról működtetnek. A Villard-kapcsolást feszültségsokszorozásra is fel lehet használni (nagyfeszültségű egyenirányító).

Szűrőtagok a lüktető egyenirányított feszültség simítására használatosak. Ezek egy nagyimpendanciájú soros ellenállásból (ohmos ellenállásból, vagy fojtótekercsből és kisimpendanciájú keresztellenállásokból (kondenzátorokból) állanak. Az egyenirányítót követő töltőkondenzátor mint gyüjtő (tároló) működik, amelyet a rövididejű áramimpulzusok feltöltenek (az áram félfolyási szöge α), majd a töltési szünetekben áramforrásként működik. A kondenzátor feszültségének csipkézettségét az azt követő *RC*- vagy *LC*-tagok (szűrőellenállás és szűrőkondenzátor) jelentősen csökkentik.

Tápegységnek nevezzük a szűrőtagokkal összeépített egyenirányítót.

Méretezés és számítás

Az egyenfeszültség U függ az u váltakozófeszültségtől, a levett I egyenáramtól, az egyenirányító ellenállásától (belsőellenálláshoz hozzáadva az esetleges előtétellenállásokat) és a C töltőkondenzátortól. A hasznos feszültség a szűrőellenállás egyenfeszültségesésével csökken. Csöves egyenirányítónál az U értékét a cső üzemi karakterisztikájából lehet meghatározni. Egy meghatározott egyenfeszültség előállításához szükséges váltakozófeszültség pontos kiszámítása a következő A és B görbék segítségével történhet.

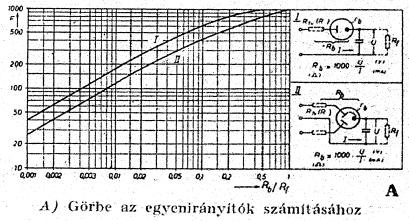
A zúgófeszültség (u_z) (zümmfeszültség) értéke mindenekelőtt a levett egyenáramtól és a C töltőkondenzátortól függ. 50 Hz-nél megközelítőleg az alábbi módon számítható ki:

Egyoldalas egyenirányítás:

$$\underset{[V]}{u_z} = 3{,}6 \cdot \frac{I_a\,[\mathrm{mA}]}{C_t\,[\mu\mathrm{F}]}$$

Kétoldalas egyenirányítás:

$$\underset{[V]}{u_z} = 1{,}5 \cdot \frac{I_a\,[\mathrm{mA}]}{C_t\,[\mu\mathrm{F}]}.$$



A) Görbe az egyenirányítók számításához

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

A hatékony zúgófeszültséget (u_{zz}) megkapjuk az alábbiak szerint:

$$u_{zz} = u_z \cdot \frac{R_{sz}}{X_C}.$$

R_{sz} ellenállásos szűrésnél az ellenállás; fojtótekercses szűrésnél a fojtótekercs ($X_L[\Omega] = 315 \cdot L$ [H]) ellenállása; X_C a szűrőkondenzátor (C_{sz}) váltakozóáramú ellenállása.

Az erősítőcső anódkörében lévő R_a/R_b feszültségosztás tovább csökkenti a zúgófeszültséget. Hangfrekvenciás előfokozat részére további szűrőtagot kell alkalmazni.

A zárófeszültség ($\hat{U}$) az egyenirányítónál (egyenirányítócsőnél az anód és katód között) a zárási fázis alatt fellépő csúcsfeszültség. Ez összetevődik a C_t töltőkondenzátoron lévő egyenfeszültségből és a hatékony váltófeszültség csúcsértékéből. Szárazegyenirányítóknál ez az érték határozza meg a szükséges cellák számát. $\hat{I}_a$ csúcsáram a töltőimpulzusban $10 \cdot I_a$ értéket is felvehet.

Az egyenirányító belsőellenállása megközelítőleg kiszámítható a fogyasztó I áramához szükséges ΔU egyenfeszültségesésből (sztatikus karakterisztika):

$$r_b = 750 \cdot \Delta U/I\,[\mathrm{V/mA}].$$

Az egyenirányító anódjának effektív terhelése

$$Q_a = 0{,}8 \cdot (U - U_a) \cdot I_a.$$

A hatásos belsőellenállás (R_b) az esetleges előtétellenállások értékével növekedik (közvetlen hálózati csatlakozás esetén az R védőellenállással, illetőleg a transzformátor R_t ellenállásával:

$$R_t = \dot{a}t^2 \cdot R_p + R_s,$$

ahol egyoldalas egyenirányítónál az R_s a szekundertekercs ellenállását, illetve kétoldalas egyenirányításnál a szekundertekercs ellenállásának felét jelenti).

A védőellenállás (R) közvetlen hálózati csatlakozásnál (univerzális egyenirányítónál), a csúcsáramok határolásához szükséges, ha a $C_t > 8$ μF és $u > 127$ V.

Irányértékek a használatos csövek részére (CY 1, UY 1, UY 11, UY 21 és UY 41):

$u = 127\ V_{eff}$; $C_t = 32\ \mu F$, $R = 0\ \Omega$,
$u = 220\ V_{eff}$; $C_t = 8\ \mu F$, $R = 0\ \Omega$,
$C_t = 16\ \mu F$; $R = 75\ \Omega$,
$C_t = 32\ \mu F$; $R = 125\ \Omega$,
$C_t = 60\ \mu F$; $R = 175\ \Omega$.

Az R megfelelő terhelésre legyen méretezve (2—4 W), mert a nagy csúcsáramok jelentékenyen nagyobb effektív értéket adnak, mint a közepes egyenáram értéke.

Számítási példák az *A)* és *B)* ábrák alapján:

A közölt görbék segítségével a csöves- vagy szárazegyenirányítók üzemi adatai meghatározhatók bármely kívánt üzemi feltétel mellett. Kiindulásul az U egyenfeszültséget kell venni és az adott görbék pontjaiból a szükséges váltakozófeszültség meghatározható.

a) **Egyoldalas egyenirányítók** (univerzális gépbe):

$I = 50$ mA; $C_t = 50$ μF; $r_b = 100\ \Omega$; $R = 150\ \Omega$.
A kívánt $U = 200$ V.
$R_b = 100 + 150 = 250\ \Omega$; $R_f = 200/50 = 4\ \mathrm{k}\Omega$,
$R_b/R_f = 0{,}25/4 = 0{,}06$.
Az *A)* ábrából: $F = 500$, a *B)* ábrához lesz:
$k = 500/50 \cdot 250 = 0{,}04$ s ezzel $\beta_1 = 0{,}68$ és $\beta_2 = 0{,}02$.

Ennélfogva

$$u = 0{,}7 \cdot 200/0{,}68 = \mathbf{200}\ V_{eff},$$
$$u_z = 0{,}6 \cdot 200 \cdot 0{,}02 = \mathbf{2{,}4}\ V_{eff}.$$

b) **Kétoldalas egyenirányítók** (váltakozóáramú ±épbe):

$I = 100$ mA; $C_t = 16$ μF; $r_b = 400\ \Omega$; $R = 200\ \Omega$.
A kívánt $U = 300$ V.
$R_b = 400 + 200 = 600\ \Omega$; $R_f = 300/100 = 3\ \mathrm{k}\Omega$.
$R_b/R_f = 0{,}6/3 = 0{,}2$.
Az *A)* ábrából: $F = 600$, a *B)* ábrához lesz:
$k = 600/16 \cdot 600 = 0{,}06$ s ezzel $\beta_1 = 0{,}64$ és $\beta_2 = 0{,}04$.

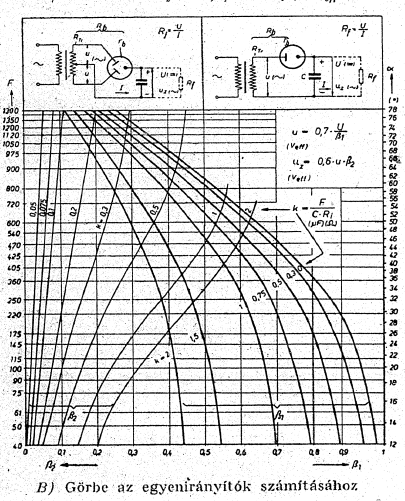
Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Ennélfogva

$$u = 0{,}7 \cdot 300/0{,}64 = \mathbf{330}\ V_{eff},$$
$$u_z = 0{,}6 \cdot 300 \cdot 0{,}04 = \mathbf{7{,}2}\ V_{eff}.$$

c) **Szűrés a *b)* esetben:** $L = 10$ H; $C_{sz} = 16\ \mu$F. Ha az $f_z = 100$ Hz, akkor $X_L = 6300\ \Omega$ és $X_c = 100\ \Omega$, ennélfogva $k = 6300/100 = 63$ és $u_z' = 7{,}2/63 = \mathbf{0{,}11}\ V_{eff}$.



B) Görbe az egyenirányítók számításához

5-82. Váltakozóáramú tápegységek

a) **Egyoldalas egyenirányító.** Kisebb végerősítőcsöves készülék táplálására. Fojtótekercses (*Fl*), vagy ellenállásos (R_{sz}) szűréssel. Ha az előfeszültség előállítása az R_k útján félautomatikusan történik, a C_t-t szigetelten kell szerelni.

b) **Kétoldalas egyenirányítóesö egyoldalas kapcsolásban** lehetővé teszi ugyanazt az áramlevételt, mint azonos csővel kétoldalas üzemben.

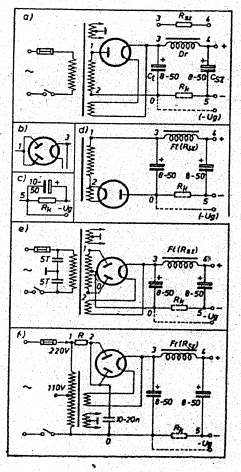
c) **Ráceselőfeszültség előállítása** a szűrőrész mögött, megengedi egy közös negatív vezetékű, de szigetelten felszerelt kettős elektrolitkondenzátor alkalmazását.

d) **Egyoldalas egyenirányító változata,** az egyenirányítócső a negatív ágban. Elvileg *a)*-val egyenértékű.

e) **Kétoldalas egyenirányító** nagyobb áramerősségre. A hálózati transzformátor kettős szekundertekercseléssel, rádiófrekvenciás szűrő a primeroldalon (2×5 nF).

f) **Egyoldalas egyenirányító fűtőtranszformátorral,** anódtekercselés nélkül. Primertekercselés takarékkapcsolásban, teljes teljesítmény 110 V-nál is. A transzformátor belsőellenállásának hiánya folytán, ha $C_t > 8\ \mu$F védőellenállás szükséges.

A dinamikus hangszóró gerjesztőtekercsét az *Fl* helyére, vagy a C_t-vel párhuzamosan kell kapcsolni.

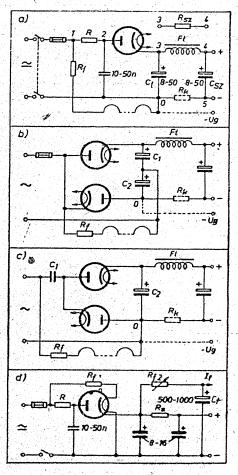


Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

5-83. Univerzális tápegységek

a) **Egyoldalas egyenirányító.** Elvi kapcsolás univerzális hálózati vevőkészülékek számára, fojtótekercses, vagy ellenállásos szűréssel. Az R védőellenállás csak $C_t > 8$ μF esetén szükséges. Ha a rácselőfeszültség előállítása R_k útján történik, akkor a C_t szigetelten szerelendő. Az R_f fűtőáramköri előtétellenállás számítását l. előbb.



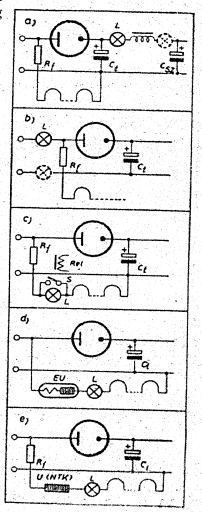
b) **Feszültségkétszerező kapcsolás** (Greinacher- vagy Delon-kapcsolásban) 110 V-os váltakozóáramú hálózathoz való csatlakozásra (magasabb egyenfeszültség), vagy különleges nagy egyenfeszültségigényű készülékek ellátására. Kétoldalas kapcsolás (zúgófrekvencia 100 Hz). Az erősítőcsövek katódjai nincsenek a nullapontra kötve, a feszültségi nullapont a hálózattól el van választva.

c) **Feszültségkétszerező kapcsolás** (Villard-kapcsolásban) úgy mint a *b)* alatti, azonban egyoldalas egyenirányítással (zúgófrekvencia 50 Hz) feszültségi nullapont a hálózatra kötve.

d) **Egyenirányító telepes vevőkészülékek részére** szolgáló fűtőáram egyenirányításával. R_{f2}-vel és kisfeszültségű szűrőkondenzátorral. Az R_{f2} beállításával a szükséges fűtőáram pontosan beszabályozható.

Skálavilágító-lámpák kapcsolása univerzális vevőkben

Ellentétben a váltakozóáramú vevőkkel, ahol a skálavilágítást a vevőcsövekkel párhuzamosan kapcsolt izzókkal lehet megoldani az univerzális készülékekben csak soros fűtés lehetséges, a bekapcsoláskor fellépő áramlökéseket pedig figyelembe kell venni.



a) **Anódáramkörben** a töltő- és szűrőkondenzátor között, az áramlökések elleni biztosításra általában $L = 2 — 20$ V, 0,1 A. Erősebb állomásra történő lehangolásnál a fényerősség változik.

b) **Bemenővezetékben.** A fűtőáramkörnek a bekapcsolási áramlökések elleni biztosítására $L = 0{,}25$ A és $4 — 6$ V, ha a fűtőáram 0,1 A, mert az egyenirányító lökésszerű áramai tetemesen nagyobb effektív-áramot adnak.

c) **Fűtőáramkörben jelfogóval,** amelyen az anódáram átfolyik és csak a vevőcsövek felfűtése után kapcsolja ki az S kapcsolót.

d) **Fűtőáramkörben vas-urdox** ellenállással. Az urdox a nagy hidegellenállása következtében a bekapcsolási áramlökést korlátozza.

e) **Fűtőáramkörben urdox vagy NTK** (negatív hőmérsékleti tényezőjű) ellenállás. Működése mint a *d)* esetben. A *c)*, *d)* és *e)* esetekben a skálalámpa névleges áramát a fűtőárammal egyenlőnek lehet választani.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Használatosabb egyenirányítócsövek terhelhetősége

a) **Kétoldalas egyenirányítók**

(Váltakozóáramú fűtés)

Típus	2×250	2×300	2×400	2×500	V_{eff}
AX 1	—	125	125	125	mA
AX 50	—	275	275	275	mA
AZ 1	100	100	75	60	mA
AZ 3	120	120	100	—	mA
AZ 4	200	200	150	120	mA
AZ 11	120	120	90	70	mA
AZ 12	200	200	150	120	mA
AZ 21	120	120	90	70	mA
AZ 41	70	70	60	60	mA
AZ 50	300	300	275	250	mA
EZ 1	60	60	—	—	mA
EZ 2	60	60	50	—	mA
EZ 3	100	100	100	—	mA
EZ 4	175	175	175	—	mA
EZ 11	50	—	—	—	mA
EZ 12	125	125	125	100	mA
EZ 40	90	90	70	—	mA
EZ 41	60	60	—	—	mA
EZ 150	500	500	500	400	mA
GZ 32	300	300	250	125	mA

EY 80 (egyoldalas) = **PY 80**

b) **Egyoldalas egyenirányítók**

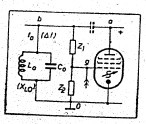
(Egyen-váltakozóáramú fűtés)

CY 1	250 V/80 mA	Az **R** védőellenállás értéke :
CY 2	250 V/120 mA	$C_f > 32\ \mu F$, $R = 75—175\Omega$
UY 1 (N)	250 V/140 mA	$C_f > 16\ \mu F$, $R = 30—125R$
UY 2	250 V/55 mA	$C_f > 8\ \mu F$, $R = 10— 75\Omega$
UY 3	250 V/140 mA	A C_f (töltőkondenzátor) max
UY 4	250 V/55 mA	$60\ \mu F$ lehet. Ha :
UY 11	250 V/140 mA	$C_f < 8\ \mu F$ vagy $u < 127$ V,
UY 21	250 V/140 mA	akkor védőellenállásra nincs
UY 41	220 V/100 mA	szükség.
UY 42	110 V/100 mA	
VY 1	250 V/60 mA	
VY 2	250 V/35 mA	

5-84. Különleges fokozatok kapcsolásai

5-841. Reaktancia-csövek

(Impedanciacsövek)

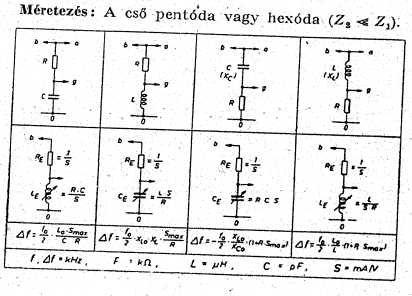


Egy erősítőcső az anód és a rács közé kapcsolt Z_1, valamint a rács és a katód közé kapcsolt Z_2 ellenállásokkal komplex eredővezetőképességet alkot. (R_E és X_E soros kapcsolása.) Az X_E fázisa Z_1 és Z_2 összetételétől függ és értéke az S meredekség szabályozásával változtatható.

Alkalmazása : Lehangolásnál, utánhangolásnál vagy frekvenciamodulációnál az L_0G_0 rezgőkörrel párhuzamosan kapcsolva (l. az ábrát).

Kapcsolás : Az ábra felső sávja a Z_1 és Z_2 négyféle lehetséges alapkapcsolását mutatja. A második sávon vannak feltüntetve a reaktanciacső eredő értékei, valamint az R_E és X_E kiszámítására alkalmas képletek. A harmadik sáv a csövek meredekségének teljes kivezérlésével elérhető frekvencialöketet adja.

Méretezés : A cső pentóda vagy hexóda ($Z_2 \ll Z_1$).



Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

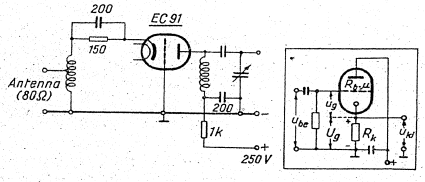
5-842. Ráesbázis-kapcsolás

(Földeltrácsú erősítő)

E kapcsolásnál a bemenőkör a katódvezetékbe, a vezérlőrács pedig a feszültségi nullapontra van kapcsolva. Impedanciaváltó felfelé transzformálással (az anódbázis-kapcsolás ellentéte). A bemenő- és kimenőkör közötti kis csatolókapacitás (C_{gk}) kis visszahatást eredményez és a triódának pentóda-tulajdonságokat ad (rádiófrekvenciás erősítő, semlegesítés — neutralizálás — nélkül). Kisebb zajellenállás, kis bemenőimpedancia, amiért teljesítménynélküli vezérléshez alkalmatlan.

Alkalmazás: *UNF*-feszültségerősítő, *UNF*-oszcillátor és keverő. Csövek: Kis áthatású (nagy μ) triódák, kis csatolókapacitással.

Bemenőimpedancia	$Z_{gk} = \frac{R_b + R_a}{\mu + 1}$	$\sim \frac{1}{S}$	$R_b \gg R_a$
Fokozat erősítése	$V_u = \frac{Z_a}{Z_{gk}}$	$\sim Z_a \cdot S$	$R_b \gg R_a$
Szükséges bemenőteljesítmény	$N_{be} = \frac{u_{be}^2}{R_{be} \mid\mid R_{gk}}$	$= \frac{u_{be}^2}{2 R_{gk}}$	$R_{be} = Z_{gk}$



Rácsbázis-kapcsolás

Anódbázis-kapcsolás

5-843. Anódbázis-kapcsolás

(Katódkövető-kapcsolás)

A kapcsolás katódköri munkaellenállással dolgozik. Az anód a váltakozófeszültség nullapotenciálján van, a kimenőfeszültség teljes rácsköri ellencsatolásával (l. áramellencsatolás R_k-án keresztül). A fokozat erősítése mindig < 1. Alkalmazzák nagy bemenőimpedanciának kis kimenőimpedanciára való transzformálására (generátor kis R_b-vel), fázisfordítás nélkül. Különösen transzformátor nélküli illesztéssel végzett teljesítménytáplálásra alkalmas (mikrofon- és fotocellaerősítő, impulzuserősítő távolbalátásnál), nagy határfrekvenciával és a kimeneten egyenáramú összetevővel. Csövek: triódák vagy triódának kapcsolt pentódák (mennél nagyobb S, annál kisebb Z_{ki}).

A munkapont beállítása: *a)* az R_k által, ha az R_k mentén keletkező feszültségesés az U_g-re vonatkoztatva megfelelő; *b)* egy kicsatolt pótellenállással, ha az R_k értéke kicsiny; *c)* pozitív kompenzáló feszültséggel, ha az R_k értéke túlnagy.

Különleges kapcsolásban részleges ellencsatolással (az R_k megcsapolásával), $V_u > 1$-t ad.

Feszültségerősítés	$V_U = S \cdot R_k \cdot \frac{1}{1 + S \cdot R_k + R_k / R} \sim \frac{S \cdot R_k}{1 + S \cdot R_k}$
Ellenecsatolási tényező	$g_k = 1 + S_k \cdot R_k$
Kimenőimpedancia	$Z_o = \frac{R_i}{1 + \mu} \sim \frac{1}{S}$
Kivezérlési tartomány	$u_{max} = u_{gmax} \cdot g_k$
Hasznos teljesítmény	$N_K = V_u \cdot u_g^2 / R_k$ (mW) (V$_{eff}$) (kΩ)
Optimális terhelőellenállás	$R_{kopt} = 1 / S$ (kΩ) 1mA/V
Felső határfrekvencia	f_f (kHz) $= 160 \frac{S + 1/R_k}{C_{gk}}$
	S = mA/V, R_k, R_b, Z = kΩ, U = V$_{eff}$, N = mW, C = pF

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

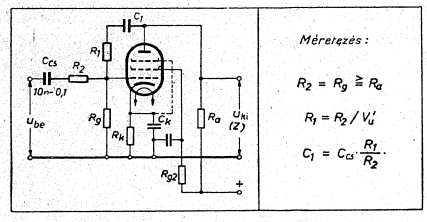
Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

5-844. Anódismétlő-kapcsolás

(Anódkövető-kapcsolás)

A kapcsolás erős ellencsatolással dolgozik az anódról a vezérlőrácsra. Kis kimenőimpedancia következtében feszültségingadozásoktól, a csövek szórásaitól és a külső-ellenállások ingadozásaitól független (frekvenciafüggetlen).

Alkalmazása: erősítésnélküli fázisfordító-fokozatként, szélessávú erősítőként (oszcilloszkópnál, távolbalátónál). Csövei: A fázisfordító-fokozatnál triódák, szélessávú erősítőknél nagymeredekségű pentódák.



Méretezés:

$R_2 = R_g \geqq R_a$

$R_1 = R_2 / V_u'$

$C_1 = C_{cs} \cdot \frac{R_1}{R_2}$.

Normális erősítés	$V_{u0} = S \cdot R_a$
Erősítés az anódismétlő kapcsolásnál	$V_u' = \frac{R_2}{R_1 + \frac{R_1 + R_2}{V_u}} \sim \frac{R_2}{R_1}$
Kimenőimpedancia	$Z_a = \frac{V_u' + 1}{S} \rightarrow \frac{2}{S}$
	S = mA/V, R, Z = kΩ.

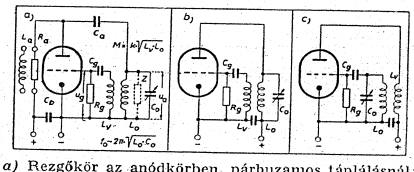
5-85. Oszcillátorkapcsolások

Alapelv: rezgéskeltés erősítőcső segítségével (önrezgő oszcillátor), az anódfeszültség egy részének a vezérlőrácsra történő visszacsatolásán alapszik ($u_g' = K \cdot u_a$). A keltett rezgés frekvenciáját a rezgőkör (L_o, C_o) határozza meg. Ha a visszacsatolt feszültség olyan nagy, hogy a cső hatékony S meredeksége, a hatékony Z külsőellenállás mentén, ismét a kimenőfeszültséget állítja elő, akkor csillapítatlan rezgés keletkezik.

A rezgéskeltés feltétele: $K \cdot S \cdot Z = -1$.

Adott K visszacsatolási-tényező és adott Z külsőellenállás esetén a meredekségnek egy minimális értéket kell felvennie ahhoz, hogy egyáltalán rezgések keletkezzenek (S_0 = begerjedési meredekség). Az amplitudók kis értékről addig emelkednek, amíg a karakterisztika görbülete folytán csökkenő meredekség a rezgéskeltés feltételeinek megfelelő értékét el nem éri (stabil állapot). A kedvező munkapontot (B vagy C osztályú üzemekben) leggyakrabban a vezérlőrács körébe kapcsolt RC-tag segítségével előállított automatikus előfeszültséggel állítják be (csúcsegyenirányítás). Kapcsolástechnikailag a visszacsatolásra különféle lehetőségek vannak, amelyek közül a legfontosabbakat a következőkben ismertetjük.

5-851. Oszcillátorkapcsolások induktív visszacsatolással



a) Rezgőkör az anódkörben, párhuzamos táplálásnál;
b) mint *a)*, azonban soros táplálásnál;
c) rezgőkör a rácskörben

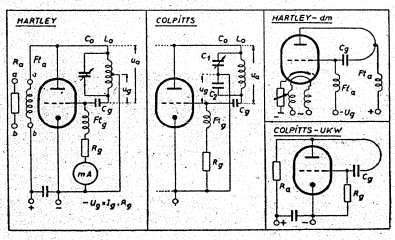
Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Induktív visszacsatolás. A *KH*-sávban leggyakrabban alkalmazott oszcillátorkapcsolás. A szükséges 180°-os fázisfordítást (a cső által végzett fázisfordítás kiegyenlítését) az L_v-tekercs megfelelő polaritásával lehet biztosítani. A rezgőkör (L_a, C_o), vagy az anódkörben (*a*, *b*), vagy a rácskörben (*c*) van. Az első esetben $K < 1$, míg a második esetben $K > 1$. A visszacsatolótekercs (L_v) menetszámát L_g-nál kisebbre kell választani, hogy a zavaró rezonanciajelenségeket kikerüljük. Az anódegyenfeszültség hozzávezetése vagy párhuzamos táplálással (*a*), vagy soros táplálással (*b*, *c*) történhetik. Az *a)* esetben fojtótekercs, vagy megfelelően nagyértékű előtétellenállás (párhuzamos csillapítás) szükséges. A *KH*-nál használatos értékek: $R_a = 20$—30 kΩ; $C_g = 50$—100 pF; $C_a = 500$—1000 pF; $C_b = 0{,}1$ μF.

Hartley-oszcillátor

Hárompontos kapcsolás induktív feszültségosztón keresztül történő visszacsatolással ($K = u_g/u_a$), amely a leágazás helyének megválasztásával állítható be. Az R_gC_g automatikusan végzi a munkapontbeállítást (amplitúdókorlátozás). Az Fl_g az R_g okozta csillapítást csökkenti (nem feltétlen szükséges). Az Fl_a vagy az R_a a rádiófrekvenciának az U_b-n keresztül történő rövidrezárását akadályozza meg. Egyszerű felépítésével különösen a rövidhullámokra alkalmas (a visszacsatolótekercsnek nincsen zavaró hatása).

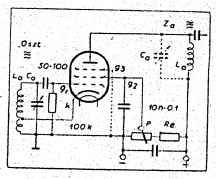


Colpitts-oszcillátor

Hárompontos kapcsolás kapacitív feszültségosztón keresztül, egyébként elvileg megegyezik a Hartley-féle kapcsolással. Alkalmazzák az *RH* és az *URH*-nál (visszacsatolás a belső csőkapacitáson át), továbbá *KH*- és *HH*-vevőkészülékekben mint leegyszerűsített oszcillátorkapcsolást, ahol a C_1 a forgókondenzátor, C_2 pedig a soros (padding)-kondenzátor ($K = C_1/C_2$).

Eco-oszcillátor

A Hartley-féle oszcillátor módosítása többrácsos csővel (tetródával, pentódával, heptódával) kapcsolatban. A $k - g_1 - g_2$ egy hárompontos kapcsolású rezgőrendszert alkot nagyfrekvenciás szempontból földelt rezgőanóddal (g_2). Az anódkör ezzel az oszcillátorrendszerrel a közös elektronáramlás útján van csatolásban. Az oszcillátorkört és az anódkört az árnyékolórács és különösen a földelt fékezőrács (g_3) messzemenően csatolásmentesíti. A *P* változtatásával a berezgés beállítása és az U_{g1} és U_{g2} változtatásával pedig az elhangolás kiegyenlítése válik lehetővé. Az anódkör vagy hangolt, vagypedig aperiodikus. A kimenőkör (a Z_a nagysága és fázisa) csekély visszahatása az oszcillátorfrekvenciára különösen a Z_a-nak a felhullámokra történő lehangolásánál észlelhető. A kapcsolás különösen alkalmas *RH*-vevőkészülékek és nagystabilitású mérőkészülékek részére. A visszacsatolás leágazása ($^1/_4$—$^1/_2$) nem kritikus és messzemenően frekvenciafüggetlen. Kis üzemifeszültség elegendő. Pentódák, illetve heptódák csak akkor alkalmazhatók, ha külön kivezetett fékezőráccsal rendelkeznek.



Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

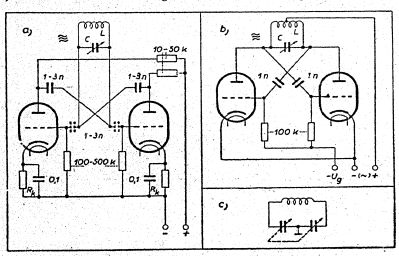
Balance-generátor

A két cső anódja közé kapcsolt rezgőkör a két rácsot ellenfázisban vezérli és ennek következtében az anódokon keletkező felerősített váltakozófeszültségek tartják fenn a rezgéseket. A rezonanciafrekvenciát az L és C értékek határozzák meg. A modulációt célszerű Heising-féle kapcsolásban (anódmoduláció) végezni. Jellemzi az egyszerű felépítés (külön visszacsatolótekercs nélkül), felharmonikusmentes rezgéssel, jó frekvencia- és amplitudóállandósággal. Frekvenciatartománya a hangfrekvenciától az ultrarövidhullámokig. A hálózatra csak csekély mértékben sugároz vissza. Csövek két azonos trióda, vagy egy kétszeres trióda kis áthatással és nagyobb anódfeszültséggel.

a) **Feszültségoszcillátor** laboratóriumi célokra vizsgáló-adónak, hang- és rádiófrekvenciás generátornak.

b) **Teljesítményoszcillátor** mint rádiófrekvenciás generátor vagy adó. Rádiófrekvenciás energ ának előállítására, vagy 50 Hz-cel modulált rádiófrekvenciás feszültség előállítására, hálózatról történő közvetlen üzemeltetés esetén.

c) **Szimmetrizált rezgőkör** kettős forgókondenzátorral.



5—852. Különféle oszcillátorkapcsolások

a) **Triódás kristályoszcillátor.** A kristályoszcillátor alapkapcsolása. Az oszcillátorrezgés frekvenciáját a Q önfrekvenciája határozza meg. Az LC rezonanciafrekvenciája valamivel nagyobb, mint az f_Q. A teljesítmény a Q terhelhetőségétől függ, i_{Qmax} = kb. 100 mA (*eff*). R_g meredek triódánál csak 2—10 kΩ. Kimenőteljesítmény kb. 5 W. Nagy frekvenciastabilitás.

b) **Pentóda-kristályoszcillátor.**

c) **Felharmonikus-oszcillátor** különösen *párosszámú* felharmónikusok előállítására. Az alaphullámon rezgő L_1C_1 rezgőkör a katód-, a felhullámon rezgő L_2C_2 rezgőkör az anódvezetékben. Rezgőrendszer $k = g_2$. Visszahatásmentes kicsatolás.

d) **Felharmonikus-oszcillátor** különösen *páratlan*számú felharmonikusok előállítására. Az L_1C_1 rezgőkört a Q-nál rövidebb hullámra (nagyobb f-re) kell beállítani, az L_2C_2 rezgőkört a kívánt felharmonikusra kell lehangolni. Ha a felhullámokat nem használjuk ki, akkor elegendő L_1-ként egy fojtótekercs (2,5 mH); C_1 = 100 pF. Kis kristályárammal működik.

e) **Pierce-oszcillátor.** A rezgések fenntartása érdekében az anódkörnek mindig kapacitív jellegűnek kell lennie. A következő fokozatra csak kapacitív kicsatolás lehetséges. A kimenőfeszültség kicsiny. A fojtótekercset úgy kell méretezni, hogy a fojtótekercsnek és a következő fokozat bemenőkörének összinduktivitása a szerelési és szórt kapacitásokkal együtt oly rezgőkört képezzen, amelynek f_{res} rezonanciafrekvenciája kisebb legyen, mint f_Q.

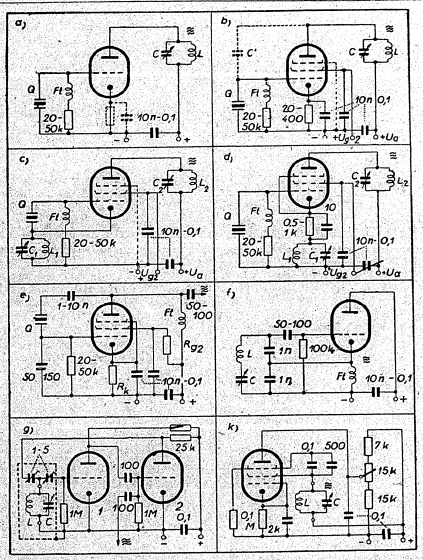
f) **Clapp-oszcillátor.** A kapcsolás a Colpitts-féle oszcillátorból fejlődött. Jellemzői: nagy jósági tényezőjű rezgőkör és a lehető legkisebb értékű C. Nagy frekvenciaállandóság érdekében hőfokkiegyenlítés. Vadrezgések veszélye (anód és rácsvezetékeket *URH*-nál fojtótekercsekkel kell ellátni). Frekvenciavételemedés nélkül billentyűzhető.

g) **Franklin-oszcillátor.** A visszacsatoló feszültség fázisfordítása a 2. csővel. Frekvenciaállandósága a rács- és visszacsatolókondenzátorok méretezésétől függ (amelyeket a rezgőkörrel együtt le kell árnyékolni). Kapacitása olyan kicsiny legyen, amilyen csak lehet. A kapcsolás különösen nehezen vezérelhető kvarcokhoz alkalmas. Visszahatásmentes kicsatolás.

h) **Tranzitron-oszcillátor.** Speciális kapcsolás árnyékolórácsvezetékbe kapcsolt rezgőkörrel. Rezgéskeltés a fékező-rács által visszavert elektronokkal (U_a-nak mindig kisebbnek kell lennie, mint U_{g_2}-nek). Nagyobb frekvenciáknál a fékező-

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5



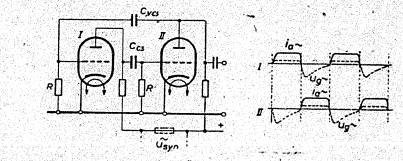
és árnyékolórácsok közötti csatolókondenzátorok feleslegesek, mert a csőkapacitás is elégséges. Speciális (acorn) csövekkel a határfrekvencia kb. 60 MHz. Felharmonikusokban gazdag.

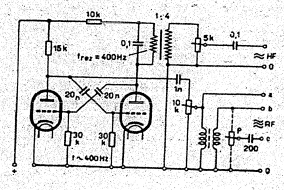
5-86. Multivibrátor

Alapelv: Az *I.* cső *RC*-csatolású oszcillátor, a *II.* fázisfordítócső. Az U_{aI} feszültségét a *II.* cső fázisban 180°-kal elfordítja és a C_R-n keresztül a *I.* csőre vezeti vissza. Az R_{gI} C_R és az R_{gII} C_{cs} időállandók határozzák meg a frekvenciát. Frekvenciaváltoztatás az időállandó-tagok változtatásával.

Tulajdonságok: széles frekvenciasáv, gazdag felharmónikus-tartalommal (l. az ábrát). Külső szinkronizáló-feszültséggel könnyen szinkronizálható. Derékszögű vagy fűrészfogalakú, bukó- vagy kitérítőfeszültségek előállítására, vagy mérési célokat szolgáló széles frekvenciasávú (*HF* és *RF*) generátorként alkalmazzák. Nemkívánatos multivibrációs rezgések a nem gondosan csatolásmentesített hangfrekvenciás erősítőknél is felléphetnek.

Csövek: minden fajtájú triódák (illetőleg kettős triódák), feszültség-multivibrátorok részére előerősítő-triódák is megfelelnek.



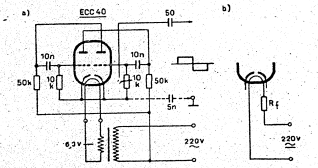


Multivibrátor mint RF és HF generátor

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Négyszöggenerátor kettős triódával



a) váltakozóáramú fűtés; *b)* egyen-váltakozóáramú fűtés

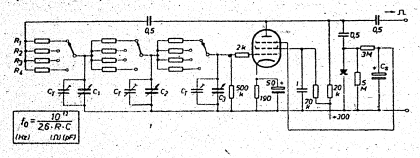
5-361. RC-generátorok

Alapelv: visszacsatolt erősítőcső rezgőkör nélkül. Fázisfordítás *RC*-tagokkal vagy fázisfordítócső segítségével.

Tulajdonságok: Egyszerű nem kritikus felépítés. Különösen a hangfrekvenciáknál nagy frekvenciatartomány, állandó és a kapcsolás, valamint a csövek befolyásától független amplitudó, elhúzási jelenség hiánya. A frekvenciaállandóság növelésére és a torzitási tényező kis értéken tartására amplitudóhatárolással és ellencsatolással való kiegészítés lehetséges.

RC-generátor fázisfordító lánccal

Alapelv: egyfokozatú generátor a 180°-os fázisfordítás előállítására háromszoros *RC*-taggal és amplitudóhatárolással (l. az ábrát).



Méretezés: Nagy frekvenciatartomány átfogása céljából az ellenállásértékek leágaztatása szükséges, a folyamatos frekvenciabeállitást pedig forgókondenzátorokkal végzik. Egy 3×500 pF értékű (a kiegyenlítő trimmer $C_t = 100$ pF) mellett a következő ellenállásértékek, illetve frekvenciatartományok adódnak:

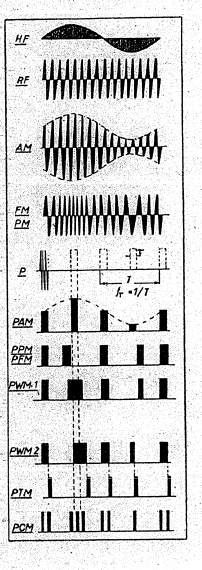
Frekvenciatartomány (Hz)	Ellenállás (MΩ)
65— 260	R_1 = mindegyike 10
240— 960	R_2 = mindegyike 2,7
900— 3 600	R_3 = mindegyike 0,7
3000—12 000	R_4 = mindegyike 0,2

A forgókondenzátor más értékei mellett a frekvenciatartományok arányosan változnak pl: 3×250 pF-nál a fenti frekvenciák kétszeresére. C_s mindenkor a D egyenirányítónak és a kivánt kimenőfeszültségnek megfelelően. A cső meredek rádiófrekvenciás pentóda (EF 14, EF 42, EF 50).

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

5-87. A moduláció nemei



Alapelv: a moduláció egy átvitelre alkalmas villamos rezgés (vivőhullám) befolyásolása az átvinni kívánt hírtartalom (távírójel, hangrezgés, szinkronizálójel, képjel) kisfrekvenciás rezgésével.

A hordozóhullám különböző jellemzőinek modulálási lehetőségei alapján különböztetjük meg a modulációs nemeket.

1. **Állandó hordozó modulálásakor** folyamatos szinuszalakú nagyfrekvenciás hordozórezgés jellemzőit — amplitudóját, frekvenciáját, fázisát — moduláljuk.

1*a* **AM = amplitudómoduláció.** A modulációsjelek rezgései a hordozóhullám megfelelő amplitudóváltozását okozzák. A moduláció erőssége határozza meg az amplitudóingadozás nagyságát (moduláció fokát), a modulációsfrekvencia pedig a periodikus amplitudóingadozásokat időegységenként. A hordozóhullám állandó marad.

1*b* **FM=frekvenciamoduláció.** A modulációsjel a hordozó hullám frekvenciaingadozását okozza (frekvenciaingadozás a hordozófrekvencia körül). A moduláció erőssége határozza meg a frekvenciaingadozások nagyságát, a modulációsfrekvencia pedig a periodikus frekvenciaingadozások számát időegységenként.

1*c* **PM = fázismoduláció.** A modulációsjel fázisszögingadozásokat okoz (fázisingadozás a kezdeti fázisszög körül). A moduláció erőssége határozza meg a fázisszögingadozások nagyságát, a modulálófrekvencia pedig a számát időegységenkint.

Az **FM** és **PM** közötti különbség nem nagy, mert a frekvenciaváltozás szoros összefüggésben van a fázisszögváltozással, és fordítva. A különbség a modulációs hatás létrejöttében és a modulált rezgések bizonyos tulajdonságaiban van. *FM* és *PM*-nél az amplitudó azonos marad.

2. **Impulzusmoduláció** (szaggatás). A hordozórezgés rövid periódikus impulzusokból áll (impulzusfrekvencia f_t), amely vezetéknélküli átvitelnél rádiófrekvenciás hullámsorozat. Jellemzői — a τ impulzustartam (impulzusszélesség), az impulzushelyzet, a t impulzustávolság — a modulálójellel, illetőleg elég nagy impulzusfrekvenciánál szinuszalakú modulálórezgéssel modulálhatók.

2*a* **PAM — impulzus-amplitudómoduláció,** megfelel az állandó amplitudómodulációnak.

2*b* **PFM, PPM — impulzus-frekvencia,** illetve impulzus-**fázismoduláció** keletkezik, ha az impulzusokat **FM,** illetve **PM** rezgésekből állítjuk elő. Az impulzusok kezdetének ideje a modulálórezgés ütemében tolódik el.

2*c* **PWM = impulzus-szélességmoduláció (PLM = impulzus-tartammodulációnak** is nevezik). Az impulzus szélessége (tartama) a modulációsrezgés ritmusában változik. Két válfaja ismeretes:

2c_1 **PWM** 1 amikor a modulált impulzus szélessége szimmetrikusan változik.

2c_2 **PWM** 2 amikor az impulzus homloka változatlan marad, csupán a hátsórésze nő meg a moduláció ritmusában (vagyis az impulzus szélessége aszimmetrikusan változik).

2*d* **PTM = impulzus-időmoduláció** impulzus-szélességmodulációból pl. *PWM* 2-ből nyerhető, ha csak az impulzus kezdetét és végét, illetve megfelelő szinkronizálás mellett csak a végét visszük át impulzusjellel, amelyet differenciálással nyerünk.

2*e* **PCM = impulzuskódmoduláció** a modulációs ingadozásoknak fokozatos (kódszerű) átvitele meghatározott számú szintfokozattal.

Minden szintfokozatot az impulzusoknak egy meghatározott száma jellemez.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

5-9. Kapesolási elemek számítása

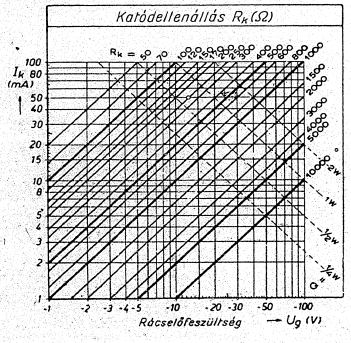
5-91. Az R_k katódellenállás meghatározása

Egy meghatározott munkapont beállításához szükséges R_k katódellenállást ohmokban megkapjuk:

$$R_k = 1000 \cdot U_g / I_k.$$
$$[\Omega] \qquad [V]\ [mA]$$

A kiszámított értéket a legközelebbi magasabb normálértékre lehet felkerekíteni. Tródáknál I_k az anódáramot, többrácsos csöveknél az összes elektródák áramának összegét jelenti. Ha az R_k ellenálláson keresztül több cső árama folyik (félautomatikus előfeszültségelőállítás), akkor I_k-nak az összes csövek áramának összegét kell behelyettesíteni. Az ábrából az R_k értéke és a szükséges terhelhetőség értéke minden számítás nélkül kivehető.

Példa: $U_g = -12{,}5$ V; $I_k = 50$ mA mellett $R_k = 250\ \Omega$ (világos körrel jelölve az ábrán); a szükséges terhelhetőség **1 W.**



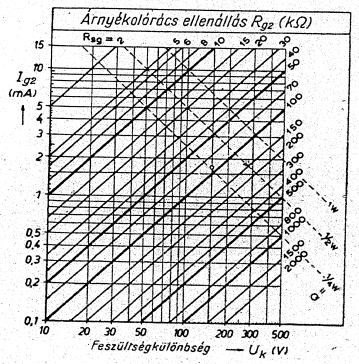
5-92. Az R_{g_2} árnyékolórács feszültségejtő ellenállásának meghatározása

Egy meghatározott beállításhoz szükséges R_{g_2} **árnyékolóráesellenállás** értéke az $U_k = U_t - U_{g_2}$ feszültségkülönbségből adódik.

$$R_{g_2} = U_k / I_{g_2}.$$
$$[k\Omega]\ |\ V\ |\ [mA]$$

A kiszámított értéket a legközelebbi normálértékre lehet kikerekíteni. Szabályozott csöveknél a szabályozatlan állapotú áramértéket kell behelyettesíteni. Árnyékolórácsfeszültségnek **feszültségosztóról** történő adagolása esetén az I_{g_2} áram az árnyékolórácsáramból és a feszültségosztó I_q áramából tevődik össze. Ez utóbbi kiszámítható a kívánt árnyékolórácsfeszültségből és a választott R_q keresztellenállásból, amely

$$I_q = U_{g_2} / R_q.$$
$$[mA] \quad [V]\ [k\Omega]$$



Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

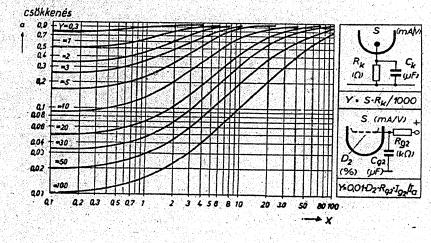
Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

5-93. A C_k katód, illetőleg a C_{g_2} árnyékolóráes csatolásmentesítő kondenzátorok meghatározása

Az erősítőcsövekben az R_k katódellenállással, illetve az R_{g_2} árnyékolórács feszültségejtő ellenállásával a C_k, illetve a C_{g2} kondenzátorokat kell párhuzamosan kapcsolni, hogy az ellenállások mentén váltakozó feszültségesések keletkezését és ezáltal nemkívánatos ellencsatolásokat (erősítéscsökkenéseket), illetőleg rádiófrekvenciás fokozatoknál zavarócsatolások keletkezését meggátoljuk. Minthogy a szükséges *csatolásmentesítő* kapacitásértékek kiszámítása meglehetősen körülményes, célszerű ezek értékének meghatározására az alábbi ábra görbéit felhasználni. Ezek megadják az adott kapcsolási értékekből meghatározható X és Y középértékek mellett előálló a erősítéscsökkenést (az erősítés csökkenését az a relatív értékre az f_a alsó határfrekvencián), illetőleg fordítva: egy számításbajövő és megengedhető a erősítéscsökkenéshez szükséges X értéket, amelyből azután a szükséges kapacitásérték kiszámítható.

Y középértéket az ábrán megadott képlet alapján R_k-ból, illetőleg R_{g_2}-ből számítjuk ki.

X középértéket megadja a kiszámított Y érték görbéjének és a megkívánt a értékhez (leggyakrabban $a = 0{,}7$, illetve több fokozatnál $a = 0{,}9$) tartozó egyenes metszéspontja. Ebből a



katódkondenzátor

$$C_k = 160{,}000 \cdot X/f_a \cdot R_k \text{ és az}$$
$$[\mu F] \qquad [Hz]\ [\Omega]$$

árnyékolóráes-kondenzátor

$$C_{g_2} = 160 \cdot X/f_a \cdot R_{g_2}$$
$$[\mu F] \qquad [Hz]\ [k\Omega]$$

Az erősítéscsökkenés a értékét, ha C_k, illetve C_{g_g} már adott, megkapjuk az Y görbének és az alábbiak szerint kiszámított X értékének a metszéspontjából:

$$X = 6 \cdot f_a \cdot C \cdot R/1000.$$
$$[Hz]\ [\mu F]\ [k\Omega]$$

Példák:

a) $R_k = 200\ \Omega$; $S = 10$ mA/V és $f_a = 50$ Hz mellett a C_k-t úgy kell megválasztani, hogy $a = 0{,}9$ (10%-os erősítéscsökkenés) legyen.

Kiszámítva: $Y = 10 \cdot 200/1000 = 2$;
ezzel az $a = 0{,}9$ metszéspontján $X = 6$ értékét kapjuk. Ebből adódik: $C_k = 160{,}000 \cdot 6/50 \cdot 200 = \mathbf{100}\mu\mathbf{F}$.

b) Milyen erősítéscsökkenés lép fel a pentódánál, $R_{g_2} = 1$ MΩ; $S = 0{,}5$ mA/V; $I_{g_2}/Ia = 0{,}25$ és $D_2 = 4\%$ mellett, $f_a = 100$ Hz-nél, ha $C_{a_2} = 0{,}01$ μF nagyságrendű. Kiszámítva:

$$Y = 0{,}01 \cdot 4 \cdot 1000 \cdot 0{,}5 \cdot 0{,}25 = 5 \text{ és}$$
$$X = 6 \cdot 100 \cdot 0{,}01 \cdot 1000/1000 = 6.$$

A két érték metszéspontjából adódik: $\mathbf{a = 0{,}7}$.

5-94. Az R_f fűtőköri feszültségejtő ellenállás meghatározása

Egyenáramú és univerzális vevőkészülékek sorosfűtésű csöveinél és esetleg a skálavilágításnál szükséges feszültségnek és a tápfeszültségnek U_k feszültségkülönbségét egy megfelelően méretezett R_f feszültségejtő-ellenálláson kell felemészteni.

Az R_f-t ohmokban kapjuk, ha U_k-t 1000-rel megszorozzuk és az R_f-en átfolyó I_f áram mA-ben mért értékével elosztjuk:

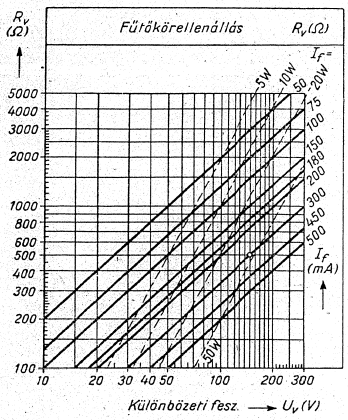
$$R_f = 1000 \cdot U_k/I_f.$$
$$[\Omega] \qquad [V]\ [mA]$$

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

A kiszámított értékből történő kikerekítésnek nem szabad 5%-nál nagyobb fűtőáramváltozást előidéznie. R_f értékét a használatosabb fűtési áramértékekre az ábrából lehet meghatározni. A szaggatottan rajzolt vonalak azt a terhelési értéket adják, amelyre az R_f-et méretezni kell.

Példa: Az összes csövek együttes fűtőfeszültsége $U_f = 70$ V; $U_t = 220$ V; $I_f = 300$ mA; $U_k = 220 - 70 = 150$ V. Az ábrából meghatározva: $R_f = 500\ \Omega$ (az ábrán világos körrel jelölve). A szükséges terhelhetőség 50 W.



5-95. Az R_{fp} fűtőköri párhuzamos ellenállás meghatározása

Különböző fűtőáramú csövek soros kapcsolásánál mindazoknál a csöveknél, amelyeknek fűtőárama a legnagyobb fűtőáramú csőénél kisebb, párhuzamosan kapcsolt R_{fp} ellenállásokat kell alkalmazni.

R_{fp} értékét ohmokban megkapjuk, ha a vonatkozó cső fűtőfeszültségét 1000-rel megszorozzuk és az R_{fp}-n átfolyó, mA-ben mért I_p különbségi árammal elosztjuk.

$$R_{fp} = 1000 \cdot U_f / I_p$$
$$[\Omega] \qquad [V]\ [mA]$$

Példa: 25 Z 6-os cső helyettesítendő CY 2-vel. Miután a CY 2 fűtőárama csak 200 mA, ezért a fűtőszállal párhuzamosan kapcsolandó egy párhuzamos ellenállás, amelyen 100 mA folyik át. 30 V-os fűtőfeszültségnél 100 Ω-os (3 W) ellenállás szükséges (az ábrán világos körrel jelölve).

A szabványosított értékek bevezetése óta az tapasztalható, hogy pl. amikor egy 47 kΩ-mal jelölt ellenállásról van szó, azt teljesen eltérőnek veszik az 50 kΩ-os ellenállástól. E helytelen vélemény elosztását célozzaa az alábbi magyarázat. Tudjuk, hogy igen nehéz bármit is pontosan a megadott érték szerint előállítani. Valami tűrésnek, ha még oly kicsinynek is, mindig kell lennie. A gyártmány árát a kisebb tűrések is emelik. Általában rádiótechnikai áramkörökben — kivéve a hangolási elemeket — ritkán szükséges az alkatrészek tűréseit ±10%-nál szorosabbra venni, sőt általában ±20% tűrés engedhető meg. Ez azt jelenti, hogy egy 50-nel jelölt érték alsó határa 40, felső határa pedig 60 lehet.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

6. Ultrahangok

Alapelv: Ultrahangoknak nevezzük azokat a hallható rezgéstartomány feletti (16 000-től több MHz-ig) terjedő levegőrezgéseket, amelyeknek mechanikai, termikus, gyógyászati és optikai hatásukat a korszerű technika sokoldalúan kihasználja. Ultrahanghullámok előállítása vagy rádiófrekvenciás váltakozó tereknek kvarckristályra kifejtett hatásával (a piezo-effektus felhasználásával), vagy egy ferromágneses rúdra gyakorolt hatásával (a mágneses strikció alapján) meglehetősen egyszerű módon lehetséges. A gázalakú, folyékony vagy szilárd testekben létrejövő kis — tovaterjedési sebességek ($c = 330$-tól 5000 m/s) a fénysebességhez viszonyítva már meglehetősen csekély rezgésszám mellett is, igen kis hullámhosszat adnak ($\lambda = c/n$). Ez a tény megengedi térben kisméretű berendezések és kisugárzó felületek alkalmazását és kitűnő irányítóhatást biztosít. A hallható hangokkal ellentétben igen nagy energiasűrűség érhető el (gyógyászati készülékeknél 4 W/cm²-ig, ipari berendezéseknél pedig 20 W/cm²-ig).

Alkalmazás: hangsebességek mérésére, távolságmérésre, irányításra, visszhanggal való mérésre, emulziók képzésére, folyadékok tisztítására és gáztalanítására, gáztisztításra, vegyi reakciókra, gyógyászati készülékeknél (melegítő és maszírozó hatásra, csirátlanításra), anyagvizsgálatra (anyagtól függő vezetési ellenállás), stroboszkópként (fénytörő hatás), fénymodulációra (ultrahangcella).

Ultrahanghullámok előállítása

a) **Mágneses strikcióval.** Egy ferromágneses rudat, vagy lemezköteget (nikkel) elektromágneses váltakozó mezőben hosszirányban rezgetve az tengelyirányban ultrahanghullámokat sugároz ki. 2000 W-ig terjedő teljesítményeknél és 200 kHz-ig terjedő frekvenciáknál alkalmazzák.

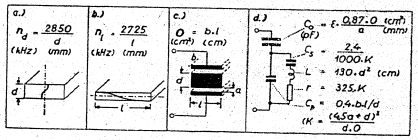
b) **Kristályrezgésekkel.** Egy kvarckristályt váltakozó villamos mezőbe helyezve (a kvarcot kondenzátor-fegyverzetek közé téve) az mechanikus rezgéseket végez és ultrahanghullámokat sugároz ki. Az energialeadás a gerjesztőfrekvenciának a kvarckristály önrezgésszámával rezonanciára történő lehangolásakor lesz a maximális. Gyógyászati kezelésre 800—1000 kHz (behatolási mélység 4—7 cm), fogkezelésre 2,5—3 MHz (behatolási mélység 0,5—2 cm), műszaki célokra 100 kHz-től az *URH*-ig terjedő minden frekvencia használatos.

A rezgő kvarckristály tulajdonsága. A kvarc hosszirányban, vagy a vastagsága irányában képes rezegni és oldalrezgésekkel, de felhullámokkal (az alapfrekvencia 300-szorosáig) is rezegtethető. A vastagsági rezgések előnyösebbek (nagyobb rezgésszám és nagyobb kisugárzási felület). $\varepsilon \approx 4{,}5$, tg δ kb. 10^{-4}. A kvarc jósági tényezője ($Q \sim 10\,000$) nagy rezonanciaélességet eredményez.

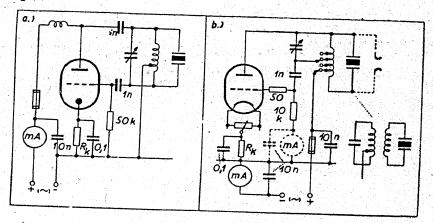
Ultrahangfrekvenciás generátorok

A kvarc gerjesztése egy hárompontos kapcsolású, megfelelő teljesítményű csőgenerátorral történik (a kvarc hatásfoka kb. 50%). A gyógyászati készülékeknél a kvarcot hangfejben (l. az ábrát), az ipari készülékeknél pedig célszerűbben olajfürdőbe (parafin- vagy terpentinolajba) helyezik, hogy az átütést kiküszöböljék (esetleg párhuzamosan kapcsolt szikraközzel) és hogy jobb hangvezetést érjenek el. A rezonancia beállítására (lehangolásra), illetve a rezgésszám változtatására légszigetelésű **kivitelű forgókondenzátort** alkalmaznak. A generátort le kell árnyékolni és megfelelő hálózati fojtással kell ellátni.

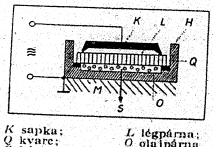
A kvarc helyettesítő kapcsolása és a számítási képletek



Kapcsolások



Hangfej



K sapka; *L* légpárna; *Q* kvarc; *O* olajpárna *H* ház; *M* közeg; *N* sugárzási irány.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

7. Antenna

Az antenna az a segédeszköz, amely az adás helyén a rádiófrekvenciás villamos rezgéseket elektromágneses hullámok alakjában a térbe kisugározza, illetve a vétel helyén ezeket felveszi és rádiófrekvenciás váltakozóáramként a vevőkészülékhez vezeti. A vevőantennában keltett rádiófrekvenciás feszültség hű mása az adóantennát tápláló feszültségnek.

Hossz- és középhullámú antenna. Minthogy a hatásos antennahossznak legalább $\lambda/20$-nak kell lennie, hosszúhullámok vétele esetén tetemes antennahossz szükséges. Középhullámok vételére gyakran már igen kis antennahosszak is primitív antennaalakok is jól megfelelnek.

Magasantenna. Ennek az antennatípusnak használata ott célszerű, ahol a vételviszonyok — mint pl. nagyvárosok földszintes lakásaiban, hegyvidéki településeken, vagy olyan helyeken, ahol erősebb helyi zavarok lépnek fel — kedvezőtlenek. Ennek az aránylag költséges antennatípusnak legismertebb alakjai a (fordított) L, valamint a T-antenna. Az antenna váltakozóáramú ellenállását, kapacitását és induktivitását az alak határozza meg. Többszálas antenna kapacitása nagyobb és induktivitása kisebb, mint egy azonos hosszúságú egyszálasé. Az antenna magassága az elérhető elektromotoros-erőt határozza meg. Ebből a szempontból egy magas egyszálas antenna jobb, mint egy alacsony többszálas.

Árnyékolt antenna. Ez a típus tulajdonképpen egy tető feletti antenna, amelynek teljes levezetése külsőleg földelt árnyékolt kábellel történik.

Központi antenna az olyan antenna, amelynek körében egy több szekunderkeresős rádiófrekvenciás transzformátor van és ezáltal több vevőkészülék csatlakoztatását teszi lehetővé. Ezt az antennatípust árnyékolt kivitelben — rúd- vagy dipólantenna alakjában — szokták alkalmazni. *Erősítő nélkül* 8 vevőkészülék üzemeltethető róla. A csatlakozódobozok egymástól 50 m távolságra szerelhetők. *Erősítővel* ellátott központi antennára 50 vevőkészülék is csatlakoztatható.

Belső antenna. Ez az antennatípus annál hatásosabb, minnél magasabban, illetve távolabb van földpotenciálon levő vezetékektől. Padásantenna pl. nagyobb feszültséget ad, mint egy szobaantenna (3 m magas, 6 m hosszú szobaantenna effektív magassága 0,1—0,3 m).

Hálózati antenna. A világítási hálózat is alkalmazható antennaként. Nagy kiterjedésénél fogva tekintélyes rádiófrekvenciás feszültséget ad (különösen külterületen és vidéken, ahol légvezeték van). A hálózati áramnak a készülékbe való bejutását a közbeiktatott 40—200 pF-os — nem gyulékony dielektrikumú — legalább 1500 V-ra vizsgált pl. csillám tömhkondenzátor akadályozza meg. A kondenzátor kis kapacitása következtében áramfogyasztás nincs. Ha a hálózat egyik ága földelt, akkor az kevésbbé alkalmas antennának.

Keretantenna. Az eddig felsorolt antennákkal szemben, ennek az antennatípusnak kifejezett irányítása van, amelyet iránymérésnél használnak. Szórakoztató rádiókészülékkel kapcsolatban ezt az antennát ritkán alkalmazzák, mert a többi antennatípushoz képest kevés energiát szállít. Üzemi vevőkészülékekhez gyakrabban kerül alkalmazásra, mert irányhatása miatt zavarmentesebb vételt biztosít. A legjobb vétel akkor érhető el, ha a keretantenna síkja és az adó iránya egy síkba esik. Ez azért van, mert az indukált feszültség akkor a legnagyobb, ha a keret élével metszi a mágneses erővonalakat. Minthogy a keretantenna által adott feszültség összefügg a térerősséggel, ezért térerősségmérőként is felhasználható.

Keretméretek. Középhullámra: 20 cm oldalhossz — 19 menet; 25 cm oldalhossz — 14 menet; 40 cm oldalhossz — 10 menet. Hosszhullámra: a megadott menetszámoknak kb. négyszerese.

A ferrit-antenna tulajdonképpen keretantennának számít és erős irányhatása van. A ceruzanagyságú ferrit-rúdra tekercselt huzal egyúttal egy rádiófrekvenciás előcső rácskörét alkotja. Az egész egység — külső zavarok ellen — sztatikusan árnyékolt. Készülékekbe kerül beépítésre és külön mechanizmussal forgatható a szükséges irányba. Jó kivitelezéskor majdnem azonos frekvencián, de földrajzilag egymástól eltérő irányban lévő adók is szétválaszthatók. A korszerű vevőkészülékeknek majdnem elengedhetetlen tartozéka.

Segédantenna az a földfelülettel párhuzamos és attól kis távolságra szigetelten kifeszített huzal, amely jó körülmények között kifogástalan vételeredményt ad. A benne keletkező feszültséget a rádiófrekvenciás földáramok indukciós hatásával magyarázzák. Kifejezett irányhatása van. Ritkán alkalmazzák.

Földantenna a közvetlenül a földfelületre fektetett huzal. Működése hasonló a lentihez.

Rövidhullámú antennák. Nem irányított vétel esetén leggyakrabban $\lambda/2$, vagy felhullámon gerjesztett lehangolt antennát alkalmazunk. Ha különböző frekvenciájú adókat kívánunk ugyanazzal az antennával venni, célszerű a változtatható hangolás.

Szélessávú antenna — amelyet kis antenna-induktivitással, nagy antennakapacitással és meghatározott sugárzási ellenállással elért nagy antennacsillapítással kapunk — használata akkor indokolt, ha az antennával széles frekvenciasávot kell átfogni. A kivitelezése nagyfelületű-, vagy több huzalból, esetleg lemezből összeállított antenna.

Irányantennák. Az antenna alakjának megfelelő kifejlesztésével meghatározott irányhatást érhetünk el. Azonos kivitelű vevő- vagy adóantenna irányjelleggörbéje azonos. Jelentősége elsősorban a vízszintes irányjelleggörbének van. Ehhez a csoporthoz tartozik:

1. **Többszörös antenna,** amelynek azáltal, hogy több antennával kapcsolatuk össze, meghatározott irányjelleggörbéje van. Ha egy antenna alapalak — mondjuk dipól— *után* $\lambda/4$ távolságra egy valamivel (5%-kal) hosszabb vezetőt alkalmazunk, amely nincs a vevőkészülékkel összekötve és ezáltal érjük el az irányhatást, akkor:
2. **reflektor-antenna** a neve. Ha az alapantenna elé egy valamivel (4%-kal) rövidebb vezetéket helyezünk — amikor is az irányhatás még javul — akkor:
3. **direktor-antenna** a neve.
4. **Reflektortükörnél** a reflektor szerepét egy vezetőfelület vagy drótszövedék tölti be. A reflektor parabola, vagy paraboloid alakú.

Televíziós antenna

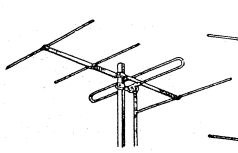
Hangközvetítő rádiónál megszoktuk, hogy néhány méteres huzaldarab a vevőkészülék mellett elhelyezve, mint segédantennu, megfelelő erősségű és kielégítően zavarmentes vételt biztosíthat.

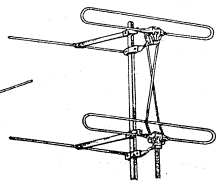
Televíziós vevőkészülékben segédantennát csak az adóállomás közvetlen közelében használhatunk, ott sem mindig. A televíziós készülékhez gondosan méretezett, különleges alakú és minél magasabban elhelyezett szabadon álló antennát kell használni. Az ultrarövidhullámok egyenes vonalú terjedése következtében úgy kell elhelyezni a vevőantennát, hogy az *lássa* az adóantennát.

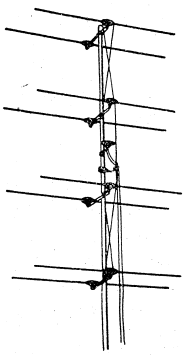
Televíziós antenna tervezésénél figyelembe kell venni az adóállomás által kisugárzott elektromágneses hullámok polarizációját. Az a sík, amelyet az elektrosztatikus erőtér és a hullámok haladási iránya határoz meg, az elektromágneses hullám polarizációs síkja. Ez a meghatározás önkényes és azt jelenti, hogy az elektromágneses hullámok elektrosztatikus erőtere milyen irányban helyezkedik el a térben. A vevőantenna vezetéke vagy vezetőkrendszere a polarizációs irányában kell, hogy álljon, tehát vízszintes polarizáció esetében vízszintesen és fordítva. ☞ *A magyar kísérleti televíziós adóállomás vízszintesen polarizált hullámot sugároz ki.*

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5







Tipikus televíziós antennák

1. nagyteljesítményű kivitel reflektorral és két direktorral, 2. csatolt kettős antenna, különösen nagy autóforgalmú utcákon való használatra, 3. távolsági vételre bevált négyesátornás antenna, igen éles irányítással.

Az antennák jellemző adatai: 1. a polarizáció iránya, 2. a vevőantenna villamos hossza, 3. az antenna impedanciája, 4. az antenna jósági tényezője, 5. az antenna iránykarakterisztikája, 6. az antenna erősítése.

Ismertebb antennatípusok: 1. a félhullámú dipólus, 2. a hajlított dipólus, 3. a kúpos antenna, 4. a Yagi-antenna, 5. a sarokantenna, 6. a rombuszantenna, 7. a lépcsőantenna, 8. a keresztezett dipólus.

8. Autórádió

A rádiókészülék mind nagyobb teret hódít a mozgó járműveken. Újonnan gyártott gépkocsik már beszerelt vevőkészülékkel, de legalább is beépítésre előkészítve, zavarmentesítve kerülnek forgalomba.

Az autórádió sokkal mostohább viszonyok között működik, mint bármely szobakészülék. Minthogy az alkalmazott antenna korlátozott nagysága miatt az antennafeszültség kicsiny, érzékeny készülékre van szükség, hogy a kis bemenőfeszültség ellenére is elegendő hangerőt kapjunk a nagyobb sebességeken fellépő menetzörejek elegendő túlfedésére. Csak heterodin-kapcsolások kerülhetnek alkalmazásra, mert még egy további kívánalom a nagy szelektivitás. Az autórádió érzékenysége kisebb mint 10 μV. A vételi térerősség haladó gépkocsinál az állandóan változó környezet (házak, híd, fák stb.) miatt állandóan ingadozik, ezért az automatikus hangerőszabályozás az összes csőveikre — természetesen csak azokra, amelyek a szabályozásba bevonhatók — kiterjed. Ezen a módon a fadding-jelenségek elsősorban rövidhullámú vételnél messzemenően kiegyenlítődnek.

A gépkocsiantenna annál hatásosabb, minél távolabb van a kocsi alvázától. Használatos alakjai: a kocsi alatti-, az oldal- és a tetőantenna. A kocsi alatti antenna a kocsi alatt rugalmasan kifeszített, nedvesség sár és mechanikai behatások ellen gumibevonattal ellátott huzal. Különleges kivitele a hágcsó alatti antenna.

Az oldalantenna legtöbbször kihúzható csőrészekből áll, amely a kocsi felépítmény-oldalára előre vagy hátra szerelhető.

A tetőantenna szintén kihúzható és elfordítható, vagypedig egy szilárd fémkeret, amely szigetelt lábakon nyugszik — lehetőleg távol — az acéltető felett. Nem acéltető esetén az antenna szigetelve bevarrható a kocsitetőbe.

A készülék beszerelését úgy végezzük, hogy az a vezető kezeügyébe legyen. Leggyakrabban a szerelvényiap és a motorház fala közé szokták szerelni. Messzebb elhelyezett készüléknél távvezérlésről kell gondoskodni. A készülék rögzítésére a készülékgyárak megadják az utasításokat és mellékelik a szükséges szerelvényeket. A feierősítő csavarokat és anyúkat kirázódás ellen biztosítani kell. Gondoskodni kell arról is, hogy ha a tartócsavarok meglazulnának, a készülék ne essék le.

A készülék beszerelése előtt győződjünk meg, hogy az akkumulátornak melyik pólusa testelt. Korszerű autórádióban átkapcsolási lehetőség van arra, hogy bármelyik pólus testelése esetén üzemeltethető legyen.

Zavarelhárítással kell biztosítanunk az élvezhető rádióvételt. Az autórádió feiszerelésénél tulajdonképpen ez a legnehezebb probléma. Az autó villamosberendezésének sok olyan része van, amely zavarokat okozhat. Elsősorban azok a szerkezetek, amelyek üzemközben szikráznak, pl. a gyertyák, az elosztó, a megszakító, a dinamó, a szabályzó, az ablaktörlő, a kürt, vagy bármely más elektromotor, továbbá minden kapcsoló, rosszul szerelt vezetékek hibás érintkezése, valamint minden rossz testelés. Zavart okoz minden olyan járműrész is, amelyben súrlódás következtében sztatikus töltés keletkezik és aszikra alakjában egyenlítődik ki, pl. súrlódó fékpofák, az égéstermékek áramlása a kipuffogócsőben, az abroncsok súrlódása az útfelületen, a csapok és csapágyak közötti súrlódás stb. A legerősebb zavart a gyujtás okozza, mégpedig a rövidhullámú sávban. (3—15 m). A zavarokat keletkezésük helyén kell megakadályozni, illetve annyira csökkenteni, hogy hatásuk ne legyen zavaró.

A zavarelhárítás eszközei: az árnyékolás (hatásos, de drága), a csillapítás (ellenállásokkal) és a szűrés (kondenzátorokkal).

Árnyékolást különleges rendeltetésű járműveken és repülőgépeken használnak. Lényege az, hogy egyes szerkezeteket fémköpennyel **burkolnak**, a vezetékeket pedig fémszövetből készült árnyékolócsövekbe húzzák. Az árnyékolást gondosan testelni kell. **Az árnyékolt kábelek** kapacitása méterenként 20—30 pF. Ez a kis kapacitás is számottevő veszteséget jelent. 50 cm-ig 20%, 100 cm-ig 30%, 150 cm-ig 40%-a is lehet a gyujtási energiának.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

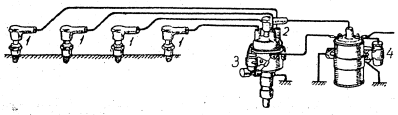
Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

A vezetékek árnyékoló fémszövetét légmentesen kell elzárni a gumiszigeteléstől. E célból különleges lakkal itatott beszövést kap.

A csillapítással végzett zavarelhárítás a legelterjedtebb. A gyujtás körébe iktatott ellenállás csillapítja a gyujtószikra keltette rezgéseket, így azok hatótávolságát csökkenti. A csillapítás annál hatásosabb, minnél közelebb van az ellenállás a szikraközhöz. Ezért kell az ellenállásokat közvetlenül a gyujtógyertyába vagy a forgó elosztó-elektródába beépíteni. Az ellenállás nemcsak a zavarhullámot csökkenti, hanem a gyujtószikra energiáját is. Nagyságát (10—25 kΩ) úgy kell megválasztani, hogy csillapítóhatása a lehetőséghez képest nagy legyen, azonban a motor kifogástalan indítását és üresjárását ne zavarja.

A szűrést kondenzátorral, fojtótekercsel vagy szűrőtaggal végezzük. A szűrőkondenzátor használata azon alapszik, hogy egyenáramot nem bocsát át, de a váltakozóáram útjába nem gördít akadályt. Ha tehát a szikrázóhely közelében az egyenáramú hálózat és a test közé kondenzátort kapcsolunk, akkor a zavart okozó váltakozóáram a kondenzátoren keresztül — rövid úton — záródik a testre. Különleges zavarszűrő kondenzátor az ú. n. átvezető-kondenzátor.

A fojtótekercsek nagy váltakozóáramú és kis egyenáramú ellenállásukkal megakadályozzák a nagyfrekvenciás zavarok tovaterjedését. Egyenáramot és kisfrekvenciájú váltakozóáramot akadálytalanul átengednek. A fojtótekercs a zavarmentesítő vezetékbe van kapcsolva. Jellegzetessége, hogy kevésmenetű vastag rézhuzalból vagy szalagból készült tekercs, amelynek induktivitását úgy növelik, hogy vasmagot helyeznek bele. Ha a két előbb említett eljárással nem sikerül kielégítő zavarszűrést elérni, akkor szűrőtagot alkalmaznak, amely fojtótekercsből és kondenzátorból áll.



Egyszerű zavarszűrés. Az *1* jelzésű helyen 20 kΩ-os ellenállás, a *2*-vel jelölt helyen (az elosztón) 5 kΩ-os ellenállás, a *3*-mal jelölt helyen 0,1—0,5 μF-os kondenzátor, míg **4**-gyel jelölt helyen ugyancsak 0,1—0,5 μF-os kondenzátor kerül bekötésre. A kábelek nincsenek árnyékolva. Természetesen a dinamót és a relét is zavarmentesíteni kell egy 0,5—1 μF-os kondenzátorral.

A zavarszűrés ellenőrzése. A vizsgálat megkezdése előtt meg kell győződni, hogy nincs-e légkörI zavar és hogy magában a vevőben nem keletkezik-e zörej. Sima úton haladva, a vevőkészüléket anélkül, hogy valamilyen állomást vennénk, a legérzékenyebb vételre állítjuk. Ha menetközben a hangszóróból zajt hallunk, első próbaként kikapcsoljuk a gyujtást. Ha a zaj megszűnik, a zavart a gyujtás okozta. Ha azonban megmarad, a tengelykapcsolót bontva és a motort leállítva figyeljük a hangszórót. Ha a zaj megszűnik, a zavar oka a dinamó volt. Ha mindezek után is hallható zaj, ezek eredete vagy a vevőben, vagy a gépkocsi futószerkezetében van. Hiba lehet a vevőben egy nem elég szoros csatlakozás, vagy érintkezési hiba, esetleg hibás rádiócső. Ezen csak a készülék javítása segít.

9. Televízió

Televízión értjük egy optikailag megfogott kép (természetes, álló- vagy filmkép) folyamatos átvitelét tetszőleges számú vevőkészülékhez, amelyek segítségével az eredeti kép ernyőn szemlélhető. Rádiószerű alkalmazásán kívül a televízió az iparban is egyre jelentősebb szerephez jut. Pl.: a vegyiparban a gyártási eljárások kényelmes és veszélytelen megfigyelése, valamint távirányítás; vagy nagykiterjedésű és áttekinthetetlen munkagépek (mint óriásbagger, lépkedő exkavátor) csak televízióval tökéletesek.

A televízió alapja: az átvinni kívánt képet különböző fényességű képpontokra bontják, és ezeket egymásután továbbítják. Mennél kisebbek és számosabbak a képpontok, annál tisztább és részletdúsabb az átvitt kép. Mind az adóoldalon a képbontás, mind a vevőoldalon a képösszerakás ma már kizárólag elektronikus úton történik. Az adónál az átvinni kívánt képet egy különleges elektronsugárcsőben (ikonoszkóp, szuperikonoszkóp) lévő jellapra (fotocellamozaikernyőre) vetítik, amelyről a fényértékeket egy letapogató elektronsugár segítségével feszültségimpulzusokká alakítják át. Az így nyert feszültségimpulzusok moduláljáK a televíziós adót, amelynek sugárzását a televíziós vevő veszi, ahol megfelelő erősítés és demoduláció után az ernyőn ismét kép alakul ki.

Egy továbbítandó kép összes pontjait olyan rövid idő alatt kell átvinni, hogy szemünk tehetetlensége következtében a kép «felépítését» már ne tudja követni. A televíziónál a képváltás sebessége másodpercenként 25. Ilyenkor a közvetített jelenet folyamatos, de nem rezgésmentes. Hogy ezt is elkerüljék, az egyes képeket sorugrásos eljárással továbbítják, vagyis másodpercenként 50 félképváltozást alkalmaznak, aminek következtében, a remegés megszűnik. A mozaiklapra vetített kép letapogatása tehát nem a számszerinti sorrendben, hanem úgy történik, hogy először a páratlan-, majd a párosszámú sorokat tapogatják le.

Az európai szabvány képenként 625 sort és sorugrással másodpercenként 25 képet, vagyis 50 félképváltást ír elő. A sorszinkronizálás frekvenciája ezáltal 625 · 25 = 15 625 Hz. A képarány 4 : 3. Ha a kép feloldását a sorok irányából nézzük, azt gondolnánk, hogy soronként 625 · $^4/_3$ = 833 pontra van szükségünk, a teljes kép tehát 833 · 625 = 520 625 képpontot tartalmaz. A gyakorlat azt mutatta, hogy keve-

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

sebb pontszám is elegendő, mert a képpontok soriránya ban nincsenek élesen elválasztva. Azt a számot, amely a képpontcsökkenést megadja, Kell-tényezőnek nevezzük és értéke kb. 0,8. Ezáltal az összes szükséges képpontszámnak kb. 420 000 adódik.

Az említett képpontszám 25-ös képváltásnál azt jelenti, hogy az elektronsugárnak minden egyes képpont letapogatására csak 0,000 000 1 s ideje van, vagyis a milliomod másodperc egytized része. Az ebből a képpontszámból adódó sávszélesség csökkentésére csonka oldalsávos átviteli módot alkalmaznak.

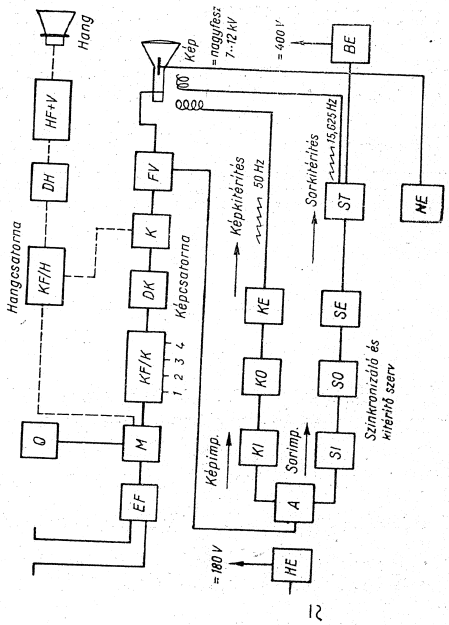
A képátvitel amplitudómodulációval (AM), a hangátvitel frekvenciamodulációval (FM) történik. Ennek oka az, hogy *AM*-nál a reflexiók kevésbbé zavarnak, mint *FM*-nél. Az *URH* hullámok reflexiója épületekről, sziklákról stb. azt okozza, hogy a vevő antennája ugyanazt a modulációt két különböző úton kapja. Ezáltal futási időkülönbség következik be és az ernyőn kétszeres, vagy háromszoros kép, ú. n. szellemkép jelenik meg.

A televíziónál az átvinni kívánt széles frekvenciasáv, valamint a kép- és hangrésszel szemben támasztott követelmények sokat kívánnak a készüléktől.

A televíziós készülék alapjában hat egységből áll:

1. A tulajdonképpeni vevőkészülék, amely mind a kép-, mind a hanghordozót felveszi, erősíti és demodulálja.
2. A képrajzoló, vagyis a képcső.
3. A hangszórórész.
4. Egy egység, amely a képjelek és a szinkronizáló jelek bonyolult elválasztását végzi; ez leválasztja
   a) a sorkitapogató impulzust,
   b) a képkitapogató impulzust,
   c) a sorszinkronizáló impulzust és
   d) a képszinkronizáló impulzust.
5. a fűrészrezgésképző; erre kerülnek a szinkronizálójelek, amelyek az elektronsugár kitérítésére a sor és képirányban szükségesek.
6. Végül az antenna.

Egy televíziós készülék vázlatos elrendezési rajza azt mutatja, hogy a valóságban sokkal több műszaki követelménynek kell eleget tenni, hogy a felfogott *RF* rezgésekből képet állítsunk elő. Minden televíziós készülék elvileg az alábbi fokozatokból áll.



Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

a) **közös fokozatok:**

EF = előfokozat (általában *RF*-erősítéssel az *AM* kép és a *FM* hanghordozónak); *M* = keverőfokozat; *O* = oszcillátor;

b) **hangcsatorna:**

KF/M = középfrekvenciás erősítő hang részére; *DM* = = diszkriminátor vagy fázisdetektor *FM*-demodulációra; *HF + V* = hangfrekvenciás elő- és végerősítő;

c) **képcsatorna:**

KF/K = középfrekvenciás erősítő kép részére gyakran automatikus szabályozással; *DK* = demodulátor *AM*-demodulációra; *K* = képerősítő; *FV* = fekete vezérlőfokozat;

d) **szinkronizáló és kitérítő szervek:**

A = vágófokozat vagy amplitudószűrő a képjelek elnyomására és a kép- és sorimpulzus szétválasztására; *KI* = =képimpulzus-erősítő; *KO*=képoszcillátor a képkitérítésre; *KE* = ugyanennek az erősítője; *SI* = sorimpulzuserősítő; *SO* = soroszcillátor; *SE* = ugyanennek az erősítője; *ST* = = sorkimenőtranszformátor;

e) **áramellátás:**

HE = hálózati egyenirányító normálfeszültségre; *BE* = = Booster-egyenirányító (400 V); *NE* = nagyfeszültségű egyenirányító;

f) **képcső:**

Egy televíziós vevőkészülék általában 20 csövet tartalmaz. Kiterjedten alkalmazzák a 80-as sorozat csöveit. A vevőkészülék méretét elsősorban a képcső nagysága szabja meg. Megkülönböztetünk asztali és állókészüléket. Különleges követelmény a televíziós vevőkészüléknél a képcső ellátása nagyfeszültséggel, amely 8—15 kV. Egy korszerű képcsőtől rövid hossz mellett a lehetőséghez képest nagy, négyszögletes ernyőt kívánunk. A képfelület sík legyen. Ezek igen nagy követelmények, mert a léghíjas üvegcsőre ható külső nyomás tekintélyes. Egy korszerű 35 cm-es képcsőre, amelynek teljes felülete kb. 1000 cm², kb. 1000 kg nyomás nehezedik.

Nagyobb nézőközönség igényét lehet kielégíteni, ha közvetlen képszemlélésről a vetítési eljárásra térünk át. Erre a célra különlegesen fényes ernyőképre van szükség, amelyet optikai rendszerrel tükörre vagy fehér vetítővászonra vetítenek. Ez az eljárás igen nagy, kb. 50 000 V anódfeszültséget igényel; a képcsőben fellépő röntgensugárzás ellen ólomárnyékolással védekeznek.

A magyarországi televíziós adás szabványai

Letapogatás módja: váltottsorú letapogatás
Sorszám: 625 sor képenként
Képszám: 25 teljes kép másodpercenként
Félképek száma: 50 félkép másodpercenként
Képváltás frekvenciája: 50 váltás másodpercenként
Sorváltás frekvenciája: 15 625 váltás másodpercenként
Képirányú visszafutás: a képidő 6%-a
Sorirányú visszafutás: a soridő 16%-a
Fehér szint: a legnagyobb jelfeszültség 10%-a
Fekete szint: a legnagyobb jelfeszültség 75%-a
Szinkronozójel szintje: 100%-os jelfeszültség
Kioltójel szintje: 75%-os jelfeszültség
Képarány: vízszintes méret : függőleges méret = 4 : 3
Képhordozó modulációja: amplitudómodulált, negatív
Hanghordozó modulációja: frekvenciamodulált
Hanghordozó frekvencialökete: 100%-os modulációnál 75 kHz
Nagy moduláló frekvenciák kiemelésének időállandója: 75 μs
Átvivőcsatorna szélessége: 8 MHz
Kép- és hangjelhordozó távolsága: 6,5 MHz
Legmagasabb gyengítés nélkül átvitt képfrekvencia: 6 MHz
Képjelhordozó és oldalsávjainak átvitele: csonka oldalsávos átviteli mód
A képjelhordozó távolsága a csatorna kezdetétől: 1,25 MHz

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

10. Elektroakusztika

10-1. Hangtani alapfogalmak

(Az MNOSZ 3391 bő kivonata)

1. Általános fogalmak és meghatározások

Hang (1.01).

Fizikai meghatározás: hangjelenség (1.010). Valamely rugalmas közeg állapotának (pl. nyomásának, részecskesebességének, kimozdulásának stb.) ingadozása, amely a vivőközegben továterjed.

Élettani meghatározás: hangérzet (1.011). Érzet, amelyet a vivőközeg (általában a levegő) előzőkben ismertetett nyomásingadozása a hallószervben kelt.

Az élettani meghatározás szerinti hallható hang másodpercenkénti rezgésszáma általában 20 és 16 000 között van. Egyes szélső esetekben egyénileg érzékelhető a 16 és a 20 000 közötti rezgésszámtartomány is. A fizikai meghatározás ezenfelül még magában foglalja a hallhatónál kisebb rezgésszámú infrahangokat és a hallhatónál nagyobb rezgésszámú ultrahangokat is.

Infrahang (1.02). A rugalmas vivőközeg másodpercenkénti rezgéseinek száma kisebb, mint 20.

Ultrahang (1.03). A rugalmas vivőközeg másodpercenkénti rezgéseinek száma nagyobb, mint 16 000. (Lásd 386. old.)

Tisztahang (1.04). Szinuszosan változó, hallható hangrezgés.

Összetett hang (1.05). A tisztahang kivételével minden hallható hang összetett hang, amely véges- vagy végteleszámú tisztahang keveréke. részhangjaira (tisztahang-összetevőire) bontunk.

Részhang (1.06). Valamely hang bármelyik tiszta szinuszos összetevője.

Hangelemzés (1.07). Az a folyamat, amelynek során valamely hangot részhangjaira (tisztahang-összetevőire) bontunk.

Hangösszetétel (1.08). A hangelemzés fordítottja: valamely hangnak tisztahangokból történő összeállítása.

Periódus (1.09). Általában az a legkisebb érték, amellyel a folyamatot ábrázoló függvény független változóját megnövelve, a függvénynek vagy bármelyik differenciálhányadosának ismétlődően azonos értékei adódnak.

A hangrezgések független változója az idő, tehát a periódus az az időérték, amely alatt a rezgés teljes egészében megismétlődik.

Méretegysége: a másodpere (s).

Jelölése: T_0.

Ciklus (1.10). A periodikusan változó függvénynek egy periódus alatti teljes értéktartománya.

Frekvencia (1.11). Valamely tiszta szinuszos rezgés ciklusainak száma 1 másodpere alatt. Ez az érték megegyezik az 1 másodpere alatti periódusok számával.

A «frekvencia» kifejezésnek csak tiszta hangokra nézve van értelme. Általában minden hang szinuszos hangok keveréke, tehát a hangot több frekvencia jellemzi.

Méretegysége: ciklus 1 másodpere alatt, jele: c/s, vagy másképpen **Hz** (Hertz).

Jelölése: ν vagy f.

Méretszáma megegyezik a periódus reciprok értékével.

10^3 c/s = **1** kc/s (kilociklus) = **1** kHz (kilohertz).

10^6 c/s = **1** Mc/s (megaciklus) = **1** MHz (megahertz).

Mennyiségtanilag: $\nu = \frac{1}{T_0}$.

Frekvenciaszint (1.12). Dimenzionélküli szám két frekvencia összehasonlítására, amely a két érték hányadosának 10 alapú (nagyságrendi lépték) vagy 2 alapú (oktávlépték) logaritmusával jellemezhető.

Körfrekvencia (1.13). A frekvencia 2π-szerese, ami egyenlő a szinuszos rezgést ábrázoló forgó vektor szögsebességével, azaz az egységnyi időre eső szögelfordulással.

Jelölése: ω.

A fentiek szerint: $\omega = 2\pi\nu = \frac{2\pi}{T_0}$.

Alapfrekvencia (1.14). A periodikus rezgés alapfrekvenciája a legnagyobb periódusú, azaz a legkisebb frekvenciájú részhang cikluszainak száma egy másodpere alatt.

Uralkodó frekvencia (1.15). Ama részhang frekvenciája, amelynek környezetében a többi részhang amplitudója ennél lényegesen kisebb értékű.

Amplitudó (1.17). Valamely szinuszosan változó függvény szélső értéke. A hangátvivő közeg szinuszos állapotváltozásakor a nyomás, a részecsesebesség, a kimozdulás stb. szinuszosan változik. Ezek szélső értékei: a nyomásamplitudó, a sebességamplitudó, illetve a kimozdulásamplitudó stb.

Lebegés (1.18). Két különböző **frekvenciájú hang együttes hangzásakor** észlelhető periodikus amplitudóingadozás, amelynek az időegység alatti periódusszáma megegyezik a két hang frekvenciájának különbségével. A zenei gyakorlatban csak két, egészen közeli frekvenciájú hang együttes hangzásának jellemzésére használatos.

Zenei hang (1.19). Összetett, periodikusan ismétlődő alakú, hallható hang (l. még a 6.01 meghatározást is).

Zörej (1.20). Periodikus tulajdonság nélküli, vagy csak nehezen felismerhető periodikus tulajdonságú hallható hang.

A hangnak zenei hangokra és zörejekre (átmenet: hangkeverék) való felosztása részhangjaik minősége (harmonikus, nemharmonikus) szerint történik (1.21).

Minden periodikus rezgés olyan szinuszos rezgésekre bontható, amelyeknek frekvenciái a periodikus rezgés alapfrekvenciájához úgy aránylanak, mint az egészszámok (Fourier-tétel).

A zenei hang elemzése tehát olyan részhangokat eredményez, amelyek frekvenciái az alapfrekvenciának egészszámú többszörösei (harmonikus felhangok) (1.22).

Alaphang (1.23). Olyan részhang, amelynek frekvenciája az illető hang alapfrekvenciája.

Felhang (1.24). Olyan részhang, amelynek frekvenciája a hang alapfrekvenciájánál nagyobb.

Hangkeverék (1.30). Több tiszta vagy összetett hang együttes és egyidejű hangzása.

Ha a hangkeverék tagjai zörejek vagy vegyesen zörejek és zenei hangok, akkor a hangkeverék maga is zörejnek minősül (1.303).

Zaj (1.31). Minden olyan hang vagy hangkeverék, amely kellemetlenül hat vagy a figyelmet zavarja.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

A hangoknak kellemes hangokra és zajokra való felosztása lélektani hatásuk és a külső körülmények mérlegelése alapján történik. Az egyéni megítélés kiküszöbölésére a zajok értékelésénél statisztikai átlageredményekhez kell alkalmazkodni (1.32).

Nem minden zörej együttal zaj is (pl. egyes zörejtadó hangszerek vagy a mássalhangzók hangja), viszont esetenként zajnak minősülhet a zenei hang vagy a tisztahang is, ha ezek a gondolatösszpontosításban zavarólag hatnak, illetve nem kellemes hangzásúak (1.321).

Lárma (1.33). A mindennapi élet megszokott hangerősségértékeit meghaladó zaj.

Nesz (csendes zaj) (1.34). Csendes körülmények között észrevehető zaj. A hangoknak csendes és lármás hangokra való felosztása élettani hatásuk alapján történik. Az egyéni megítélés kiküszöbölésére a lárma megállapításában az átlagos hallásérzékenységhez kell alkalmazkodni (1.35).

2. A hang terjedésével kapcsolatos fogalmak

Hangforrás (2.01). Valamely rugalmas test vagy közeg, amely a vele közölt energiát rezgési energiává (hangenergiává) alakítja.

Hangtér (2.02). A térnek az a része, amelyben hanghullámok vannak.

Szabadhangtér (2.03). Egynemű (izotróp), határok és akadályok nélküli hangtér (a gyakorlatban csak megközelítéssel érhető el).

Hanghullám (2.04). Valamely rugalmas közeg részecskéinek az adott pillanatban egymáshoz viszonyított kirezgési helyzetei a hangtérben.

Haladóhullám (2.07). Valamely közeg részecskéi rezgésének a hangtérben állandó amplitudóval vagy természetes csillapodással történő továterjedése.

Állóhullám (2.09). Azonos frekvenciájú és amplitudójú periodikus hullámok, azonos síkban történő, ellentétes irányú találkozása (interferencia) révén keletkező hullámforma, amelyre a térben a hullámhossztól függően állandóan azonos helyen (félhullámhossz távolságra) található rezgésnélküli helyek jellemzők.

Interferencia mindazon hullámtani jelenség, amely két vagy több hullám találkozásakor keletkezik. Pl.: lebegés, hullámok erősödése, gyengülése és kioltása, állóhullámok.

Csomópont, csomóvonal, csomófelület (2.10). A hangtérnek azok a geometriai helyei (pontok, vonalak, felületek), amelyekben interferencia következtében a részecskék nyugalomban maradnak.

Hullámfelület (2.11). Haladóhullám hullámfelülete valamely időpontban az azonos rezgési fázisban lévő pontokkal jellemzett folytonos felület.

Hullámhomlok (2.12). A haladás irányából megfigyelhető első hullámfelület.

Hullámhossz (2.13). Két egymásután következő, azonos fázishelyzetű, haladóhullámfelület közötti merőleges távolság. Állóhullámok hullámhosszára nézve l. a 2.09 pontot.

Terjedési sebesség (2.23) az a sebesség, amellyel a rezgésállapot valamely vivőközegben továterjed. A terjedési sebesség a vivőközegre jellemző olyan számérték, amely általában csak a vivőközeg sűrűségétől és rugalmassági adataitól függ.

Jelölése: c.

Doppler-hatás (2.24). A hangnak a hangforrás és a megfigyelő relatív mozgása által okozott, észlelhető és mérhető frekvenciaváltozása. A távolság csökkenésével a hang magasabbnak, a növelésével pedig mélyebbnek tűnik.

A hang terjedési sebessége különböző anyagokban

(átlag- és kb. értékek m/s-ban)

Szilárd testekben		Ón	2490	Oxigén	316
		Palladium	3075	Világítógáz	450
Acél	4990	Parafa	450		
Agyag, égetett	3650	Parafin	650	20 C°, 760 torr-nál	
Alumínium	5105	Platina	2690		
Arany	2100	Réz:		**Levegőben**	
Beton	1660	sárga	3480		
Ezüst	2678	vörös	3560	t	c
Fa:		Ródium	4900		
Fenyő	3320	Tantál	3400	—140	227
Mahagoni	4135	Újezüst	3600	— 20	319,3
Tölgy	3380	Üveg	5200	— 10	325,6
Gránit	3950	Vas	5130		
Gumi	40	Zselatin	1364	0	331,8
Horgany	2681			10	337,8
Iridium	4900	**Folyadékokban**		20	343,8
Jég	2100			30	349,6
Kadmium	2307	Alkohol	1200	40	355,3
Kemény-gumi	1571	Víz	1480	100	387,2
Kobalt	4720	Víz 0 C°-nál	1260	500	558
Konstantán	4300			1000	717
Magnézium	4602	**Gázokban**		Más hőmérsékletre:	
Manganin	3900			$c = 331 + 0{,}6\,t$ [m/s]	
Márvány	3810	Argon	308	t = hőmérséklet C°-ban	
Nikkel	4973	Hélium	971		
Ólom	1300	Hidrogén	1305		
		Nitrogén	338		

A Doppler-hatás mennyiségtani kifejezése (2.241):

$$\nu = \frac{c + v_1}{c - v_2}\,\nu_0,$$

ahol ν a megfigyelt frekvencia,
ν_0 a hangforrás frekvenciája,
c a hang terjedési sebessége a vivőközegben,
v_1 a megfigyelő előjellel vett sebessége a hangforrás irányában,
v_2 a hangforrás előjellel vett sebessége a megfigyelő irányában.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

3. A hangtér mérhető adatai

Hangteljesítmény (hangenergia-áramlás, hangenergia-fluxus) (3.01). Tetszőlegesen meghatározott felületen keresztül, rá merőleges irányban, az időegység alatt átáramlott hangenergiamennyiség átlagos értéke.
Méretegysége: erg/s = 10^{-7} W (W = watt).
Jelölése: L.

Hangintenzitás (hangenergia-áramsűrűség) (3.02). Egységnyi felületen keresztül, rá merőleges irányban, az időegység alatt átáramlott hangenergiamennyiség átlagos értéke. A hangintenzitás tehát a felületegységre eső hangteljesítmény.
Méretegysége: erg/s cm^2 = 10^{-7} W/cm^2.
Jelölése: I.

Hangnyomás (3.13). A hangrészek által a közegben keltett váltakozó nyomás, amely a hangtérnek közvetlenül mérhető adata. A hangnyomás nagyság és előjel szerint a P_0 sztatikus nyomáshoz összegeződik.
Jelölése: $p(t)$.
Méretegysége: din/cm^2 = μbar (mikrobár).
A mikrobár a légköri nyomásnak kb. egymilliomod része.

Phon/hangnyomás átszámítási táblázat

Phon	Hang-nyomás	Phon	Hang-nyomás	Phon	Hang-nyomás	Phon	Hang-nyomás
[dB]	[μb]	[dB]	[μb]	[dB]	[μb]	[dB]	[μb]
0,0	0,0002	30	0,0063	65	0,355	100	20,00
1,0	0,00022	35	0,011	70	0,632	105	35,56
5	0,00035	40	0,020	75	1,000	110	63,24
10	0,00063	45	0,035	80	2,000	115	112,50
15	0,0011	50	0,063	85	3,556	120	200,00
20	0,002	55	0,0112	90	6,324	125	355,60
25	0,0035	60	0,200	95	11,250	130	632,40

A phonbeosztás nullaszintje, vagyis 0 phon = 0,0002 μb, hitelesítési pont: 80 phon = 2μb = 2 din/cm^2, 1000 Hz-nél (1μb = 74 phon).

A hangnyomás alapszintje nemzetközi megállapodás szerint (3.20):

$$p_0 = 0{,}0002 \text{ din/cm}^2 = 2 + 10^{-4} \ \mu\text{bar}.$$

Hangerősség (3.21). A hangnak hangintenzitással, hangnyomással, hangintenzitásszinttel vagy hangnyomásszinttel mérhető fizikai tulajdonsága.

Táblázat levegőre 20 C°-on és 760 tornál

Hangnyomás [μbar]	Hangteljesítmény $\left[\frac{\text{erg}}{\text{cm}^2}\right]$	Hangteljesítmény $\left[\frac{\mu\text{watt}}{\text{cm}^2}\right]$	Hangsebesség [cm/s]
10^{-3}	$2{,}42 \cdot 10^{-8}$	$2{,}42 \cdot 10^{-9}$	$2{,}42 \cdot 10^{-5}$
10^{-2}	$2{,}42 \cdot 10^{-6}$	$2{,}42 \cdot 10^{-7}$	$2{,}42 \cdot 10^{-4}$
10^{-1}	$2{,}42 \cdot 10^{-4}$	$2{,}42 \cdot 10^{-5}$	$2{,}42 \cdot 10^{-3}$
10^{0}	$2{,}42 \cdot 10^{-2}$	$2{,}42 \cdot 10^{-3}$	$2{,}42 \cdot 10^{-2}$
10^{1}	2,42	$2{,}42 \cdot 10^{-1}$	$2{,}42 \cdot 10^{-1}$
10^{2}	242	24,2	2,42

4. A határolt tér hangtani fogalmai

Hangnyaláb (4.01). Egy pontból kiinduló haladóhullámoknak valamely térszöggel elhatárolt része. Elegendő nagy távolságban lévő hangforrás kis térszögbe eső hangnyalábja sík hullámfelületek egymásutánjából áll.

Hangsugár (4.02). **Végtelen távoli pontból kiinduló végtelen keskeny** hangnyaláb. A hangsugár nem fizikai valóság, hanem elméleti fogalom, azonban jól használhatjuk egyes hangjelenségek leírására.
A hangsugár iránya mindig merőleges a haladóhullámok hullámfelületeire.
A hangnyaláb úgy is elképzelhető, mint hangsugarakból álló kéve. Ilyen értelemben beszélhetünk párhuzamos és szétlartó hangnyalábról (4.03).

Akusztikus megfordíthatóság elve (4.04). **A hangsugár útja megfordítható, azaz valamely *A* pontban elhelyezett hangforrás a *B* pontban ugyanolyan hangnyomást kelt, mint amilyet ugyanaz a hangforrás *B* pontban elhelyezve az *A* pontban keltene (Helmholtz-elv).**

Hangelhajlás (4.08). A hangnyalábnak valamely, a hullámhosszal összemérhető kiterjedésű akadályon, résen, inhomogenitáson stb. történő többirányú irányváltozása, amelynek következtében a térben interferenciák keletkeznek.

Hangszóródás (4.09). A hangnyalábnak a hullámhosszal összemérhető kiterjedésű, szabálytalan elrendezésben alkalmazott felületeken történő többirányú visszaverődése.

Visszhang (4.11). Az a jelenség, amikor egy hang visszaverődés folytán mégegyszer fülünkhöz érkezik és újabb hangérzetet kelt.
A visszhang észleléséhez a két hanghatás között legalább $^1/_{15}$ másodperc időkülönbség szükséges.

Többszörös visszhang (4.12). **Az a jelenség, amikor többszöri visszaverődés folytán ugyanaz a hang többször észlelhető.**

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Csörgővisszhang (4.13). Az eredeti hang visszaverődései olyan gyors egymásutánban érkeznek a hallószervhez, hogy az észlelő a visszaverődött hangokat csörgésnek hallja.

Zenei visszhang (4.14). Periodikus csörgővisszhang, amelyben az időegység alatti visszhangok száma olyan nagy, hogy zenei hangot eredményez.

Teruminterferencia (4.15). Visszaverődések következtében a határolt térben olyan különleges helyek keletkezhetnek, ahol a hang feltűnően erősen vagy feltűnően gyengén hangzik.

A teruminterferencia kialakulásában az állóhullámok játszanak szerepet, ezért az interferenciahelyek térbeli eloszlása a tér geometriai adataiból és a hang hullámhosszától függ.

Teremrezonancia (4.16). A határolt tér bizonyos kitüntetett frekvenciaértékekre rezonálhat. A rezonanciafrekvencia olyan frekvenciaérték, amelyen a határolt tér rezgésre gerjesztve és azután magárahagyva, saját rezgéseit végzi.

A terem mint rezonátor, a gerjesztésre használt hangkeverékből mindig kiválasztja a rezonáns frekvenciákat. A teremrezonanciák kialakulásában is az állóhullámoknak van szerepük, ezért a saját rezgések frekvenciaértéke a terem geometriai adataitól függ.

Süket szoba (4.17). Az orvosi gyakorlatban: **csendes szoba** *(camera silenta)*. Olyan felületekkel határolt tér, amelyeknek külső felszíne teljesen visszaveri ($R = 100\%$, l. 4.24), belső felszíne pedig teljesen elnyeli ($a = 100\%$, l. 4.22) a hangot.

A gyakorlatban ilyen tökéletesen süket szoba, illetve csendes szoba nincs, csak megközelítéssel valósítható meg.

Hangelnyelés (4.19). **A testek hangenergia-csökkentő tulajdonsága útján keletkező hangtani jelenség.**

Szórt (diffúz) hang (4.25). Különféle alakú és elnyelési fokú visszaverő felületek alkalmazásával a hanghullámok annyira szétszóródnak a határolt térben, hogy visszhangmentes és interferenciamentes, egyenletes energiasűrűségű hangtér alakul ki. Az ilyen elosztású hang a szórt hang vagy diffúz hang.

Hangszigetelés (4.29). Különböző akusztikus keménységű szilárd anyagok érintkező felületeinek az a tulajdonsága, hogy a hangenergiát csak részben vezetik tovább, részben azonban visszaverik, illetőleg elnyelik.

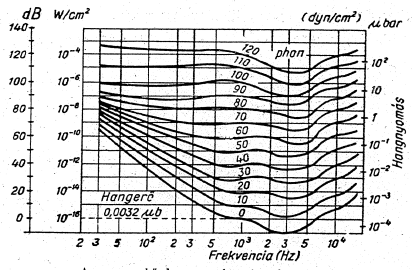
Hanggátlás (4.34). A falaknak az a tulajdonsága, hogy a levegőben terjedő hangenergiát csak részben veszik át és sugározzák tovább a másik oldali légtérbe, részben pedig elnyelik, illetve visszaverik.

Ingadozó hang (4.38). Olyan hang, amelynek hangmagassága bizonyos frekvenciaérték körül ingadozik.

A frekvenciaingadozás mértéke kb. 2—10%, az ingadozások száma pedig másodpercenként 2—10 között szokott lenni.

Utózengés (4.29). Az a folyamat, amelyben a hangforrás működésének megszűnésekor a határolt térben uralkodó hangintenzitás nem azonnal, hanem csak fokozatosan csökken zérusra. Utózengés csak zárt térben keletkezik. Az utózengés folyamata a teremrezonanciák (l. 4.16) által kitüntetett frekvenciaértékeken meghosszabbodik. Ezért vizsgálatát mindig ingadozó hanggal kell végezni. Az utózengés zárt térben növeli a hangforrás keltette intenzitásszintet a szabad térben keltett intenzitásszinthez képest.

Utózengési idő (4.40). Az az idő, amely alatt a hangforrás működésének megszűnte után a zárt térben elhaló hang intenzitásszintje 60 dB-lel csökken.



Az egyenlő hangosságszintek görbéi

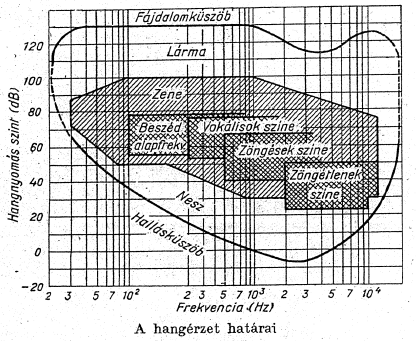
Néhány átvitelirendszer dinamikája:

közvetlen mikrofonátvitel	kb. 75 dB
hangosfilmfelvétel	« 40 dB
viaszlemezfelvétel	« 50 dB
magnetofonfelvétel	« 38 dB
hanglemezfelvétel	« 30 dB

Példa: 100 V maximális kimenőfeszültségű erősítő búgásból származó alapzaja 0,08 V. **Alapzaja:** 20 log 100/0,08 = — 61 dB. *Pszofometrikus alapzaja:* 1000 Hz-cel szemben a fül érzékenysége 100 Hz-nél 17 dB-lel csökken, tehát a pszofometrikus alapzaja: — 61 — 17 = — 78 dB *Dinamikája:* az alapzajból kiemelkedő még élvezhető hang kb. 0,3 V, így 20 log 100/0,3 = 70 dB.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5



A hangérzet határai

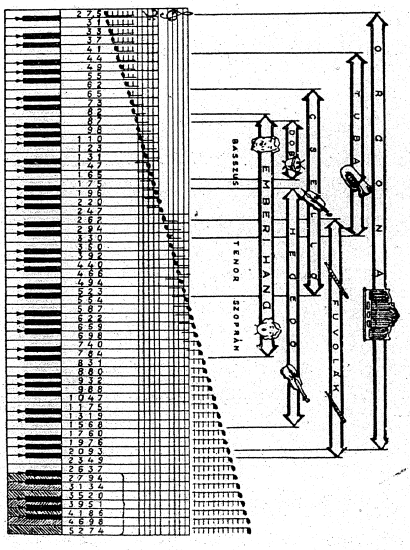
Gyermekek hangterjedelme

1 hónap	345—435 Hz,
5 évig	290—488 Hz,
10 «	244—652 Hz,
15 «	218—652 Hz.

Szólamok hangterjedelme

Basszus	81—326 Hz,
Bariton	97—388 Hz,
Tenor	122—488 Hz,
Alt	173—652 Hz,
Mezzoszoprán	218—775 Hz,
Szoprán	259—852 Hz.

Az alaphangok rezgésszámai és egyes hangszerek hangterjedelme



Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

10-2. Teremakusztika

A hang terjedése zárt helyiségben — teremben — más feltételek mellett történik, mint a szabadban. Egy zárt helyiség akusztikai hatása — amelyet **teremakusztikának** nevezünk — a helyiség (terem) nagyságától, geometriai alakjától (a hang magasságától, illetve frekvenciájától) függ.

A szabadban egy hangforrásból a gömbalakban kisugárzott hanghullámok minden irányban akadálytalanul terjednek, eremben azonban a falak, mennyezet, padló részben elnyeli (abszorbeálja) (amikoris a hangenergia hőenergiává alakul), részben visszaveri (reflektálja). A hanghullámok elnyelése nemcsak a terem falainak anyagában, hanem a ter mben lévő tárgyakban, bútorokban, személyekben is történik; sőt magában a levegőben a légrészecskék súrlódása miatt, a hangmozgás egy része átalakul hőenergiává. A visszavert rész erősíti a közvetlenül a hangforrásból érkező hanghullámokat, ismét reflektáló felületre kerülve részben visszaverőd k, de el is nyelődik, míg egyensúlyi állapot nem áll elő az elnyelt és a hangforrás szállította energia között. Akusztikailag megfelelő teremben a hangmező ilyen kialakulása kb. 0,05—0,15 s-ig tart. Ez az időkülönbség azonban a logaritmikus fülérzékenység miatt rövidebbnek érződik.

Ha a hangforrás működése megszűnik, akkor a hangerő nem lesz azonnal nulla, hanem a reflexió miatt az utolsó hanghullámtól a teljes elnyelésig folyamatosan csökken. Ez az időkülönbség az *utózengési idő* (*T*), amely a jó zenei átvitel, valamint a beszéd érthetősége szempontjából igen nagy jelentőségű. Igenjó hangversenytermekben — a gyakorlat szerint — a legmegfelelőbb utózengési idő 1—1,5 s. Ez idő alatt a közepes hangenergia egy milliomod (10^{-6}) vagyis 60 dB, illetve a közepes hangnyomás egy ezred (10^{-3}) részére csökken. 4 s-nál nagyobb utózengési idő a beszéd érthetősége szempontjából káros.

100 m³-nél kisebb helyiségekben a párhuzamos felületek miatti önrezgések elkerülése miatt a magassági, szélességi és hosszviszonyokat 2 : 3 : 5, vagy 3 : 4 : 5-re válasszuk. Különösen vonatkozik ez a rádió-, hangosfilmstudiókra és egyéb hangfelvevő helyiségekre.

A legkedvezőbb utózengési időt a teremnagyság függvényében az alábbi táblázat adja:

Teremnagyság [m³]	Utózengési idő [s]	Teremnagyság [m³]	Utózengési idő [s]
60	1,0	12 000	1,8
300	1,1	15 000	1,9
900	1,2	20 000	2,0
1100	1,3	30 000	2,1
2400	1,4	40 000	2,2
4000	1,5	50 000	2,4
5000	1,6	70 000	2,5
9000	1,7		

Hangelnyelő anyagokkal egy terem utózengési idejét — ha szükséges — a **kivánt** értékre hozhatjuk. A hangelnyelési **értéket** α elnyelési együtthatót (abszorpciós koefficienst) különböző anyagokra a következő táblázat adja:

1 m² nyitott ablak (összehasonlító értéke) α =	128 Hz	512 Hz	2048 Hz
	1,0	1,0	1,0
1. Fal, mennyezet, padló			
Vakolat (érdes)	0,03	0,03	0,04
Betonfal	0,01	0,015	0,02
Márványfal	0,01	0,01	0,02
Fafal (nyers)	0,1	0,1	0,08
Fafal (festett)		0,04	
Üveg	0,04	0,03	0,02
Parketta	0,03	0,06	0,12
Linoleum	0,02	0,03	0,04
Parafaparketta (fényezett),	0,04	0,05	0,07
Szőnyeg (5 mm-es)	0,14	0,15	0,50
Szőnyeg (10 mm-es)	0,11	0,37	0,27
Kókuszszövedék	0,08	0,18	0,30

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

1 m² nyitott ablak (összehasonlító értéke) a =	128 Hz	512 Hz	2048 Hz
	1,0	1,0	1,0
II. Hangelnyelő bevonatok és a függönyök			
a) együttrezgő			
Enyvezett lemez (3 mm-es, 5 cm légtávolsággal)	0,25	0,18	0,10
Enyvezett lemez (3 mm-es, bazaltgyapot kitöméssel)	0,61	0,24	0,10
Bazaltgyapot (5 cm, papírral bevonva)	0,28	0,10	0,02
Műbőr (10 cm-es üveggyapoton)		0,7	
Viaszosvászon (6 cm-es légpárnán)		0,6	
Faburkolat	0,09	0,17	0,15
b) porózus hangnyelők			
Fagyapotlemez	0,19	0,31	0,37
Iporit-beton	0,32	0,56	0,63
Kapak-hangnyelőlemez	0,39	0,52	0,59
Mando-akusztikus lemez	0,42	0,60	0,70
Genest-hangnyelőrendszer	0,65	0,74	0,69
Herakusztik-lemez	0,08	0,50	0,67
c) függönyök			
Függöny (könnyű, símán a falon)	0,04	0,13	0,30
Függöny (könnyű, redőzve, 20 cm-re a faltól)	0,03	0,45	0,60
Függöny (nehéz, közvetlen a fal előtt)		0,35	
Függöny (bársony, redőzve)		0,70	
III. Berendezések, személyek			
Ajtó, illetve ablak	0,26	0,13	0,04
Faszék	0,02	0,022	0,035
Párnázott szék	0,28	0,28	0,34
Párnázott bútor (1 m²)	0,20	0,20	0,25
Bőrszék	0,10	0,18	0,07
Szék (elfoglalva)	0,33	0,44	0,46
Zongora		0,60	
Színpadnyílás (1 m²)		0,2 ... 0,25	
Személyek (egyedül, állva)	0,20	0,45	0,70
Személyek (normális üléselrendezésnél m²)	0,72	0,50	1,00

A Sabine-egyenlettel előre kiszámítható az utózengési idő, ha a terem felületei és a hangelnyelési értékek ismertek:

$$T = 0{,}161 \cdot \frac{V_t}{A} = 0{,}161 \cdot \frac{V_t}{F \cdot a}.$$

T az utózengési idő s-ban, V_t a teremköbtartalom m³-ben, A a terem összelnyelési értéke m²-ben, F az egyes hangelnyelő anyagok felülete m²-ben, a a vonatkozó felület elnyelési együtthatoja.

Visszhangtörvénynek is nevezik a fenti egyenletet, amely azonban csak akkor érvényes, ha a terem minden részén egyenletes a «hangenergiasűrűség». Fülkék és páholyok megváltoztatják az összelnyelési értéket és ezért a fenti egyenletben az a helyett $\ln(1-a)$-t kell behelyettesíteni. Tapasztalat szerint zenei előadásoknál mélyebb frekvenciákra emelni kell az utózengés idejét.

A szótagérthetőség nagy mértékben a hangerősítőberendezéstől és a teremakusztikától függ. Ezalatt 100 bemondott értelmetlen és összefüggéstelen szótagból megértetteket értjük. Tapasztalat szerint:

75 %-ot mint igenjót
65 %-ot mint még kielégítőt,
60 % alatt pedig elégtelennek kell tekinteni. A szótagérthetőség — pontosan véve — a frekvenciasávszélességtől és a zavarhangerőtől is függ. Beszédérthetőség szempontjából a magasabb hangfrekvenciák lényegesen fontosabbak, mint a mélyek.

Az erősítőberendezés célját tekintve, az alábbi szótagérthetőség kívánatos:

Berendezés	Szótagérthetőség
Állomás	75 %
Üzemihívó	75 %
Parancsközvetítő (hajó)	82 %
Felvilágosítás	85 %
Értekezés	85 %
Rádióátvitel	90 %
Hanglemezátvitel	90 %
Zenei átvitel	95—100 %

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Az épületakusztikával kapcsolatosan fontos a **hangszigetelés,** amely csökkenti a zavaró hangokat a felvételi-, iro..a- és lakóhelyiségekben.

Léghangszigetelésről beszélünk, ha a levegőn keresztül érkező zavaróhangokat kell csillapítani.

Testhangszigetelésről beszélünk, ha a falazat továbbításával érkező zavaróhangokat kell csillapítani (szigetelni). A csökkenés a fal anyagától és a fal vastagságától függ.

A hangszigetelés mértéke (H_{sz}) dB-ben annak a hangteljesítménynek a logaritmikus viszonya, amely a zavart helyiség falára kívülről hat, a zavart helyiségben mért hangteljesítményhez képest:

$$H_{sz} = 10 \log \frac{N_1}{N_2} = 20 \log \frac{P_1}{P_2} \text{ dB} .$$

Megengedett zavaró hangerőként elfogadható:

Rádió- és hangosfilmstudiók	12—15 phon
Kórházak	14—18 phon
Lakások, szállodák	16—20 phon
Színházak, iskolák	16—30 phon
Hivatalok	30—45 phon

Egyszeres falak léghangszigetelése a felületegység súlyától (kg/m²) függ, azonban a hajlítószilárdságnak is van bizonyos szerepe. Nehéz fal tömör téglából jobban szigetel, mint egy ugyanolyan üreges téglafal. Átvágások a hangszigetelés mértékét számottevően csökkentik. Lényegesen emeli a hangszigetelés mértékét a légpárnás kettősfal, amelynél — a testhangszigetelés növelésére — legalább az egyik fal szigetelt.

Testhangot okoznak üzemben lévő gépek, utcai közlekedés, víz- és fűtőberendezések stb. A legtöbb építőanyagnak csak kismértékű hangszigetelő képessége van, ezért szigetelő válaszréseket (parafával, gumival, vagy aszfalttal kitöltve) kell az épületrészek közé iktatni.

10-21. Erősítőberendezések tervezése

A szükséges hang- és erősítőteljesítmény. Erősítőberendezések akusztikus tervezésénél választhatunk **központi** hangellátás, vagy a teljes felületen, illetve a teremben egyenletesen **elosztott** hangszóróelrendezés között.

Kompresszoros hangszórót használunk nagy szabad terek besugárzására. Ezeknél különösen jóhatásfokú dinamikus nyomókamra-rendszert alkalmaznak.

Exponenciális tölcsér lehet hosszú egyenes, vagy többször hajlított alakú. Alkalmazható nemcsak a kompresszor-, de egyéb hangszóró-rendszerekben is. Az alsó határfrekvencia a tölcsérátmérőtől függ. Mivel ez korlátozott, a mély hangfrekvenciákat rosszul adja vissza. Ilyen berendezést főleg beszédátvitelnél (pl. állomásokon) alkalmaznak, minthogy zene átvitelére kevésbbé felel meg.

Körsugárzónál, illetve gombahangszórónál az előzőkben említett hiányosságokat nem venni észre. Ez a hangszóróegység több 20—30 cm átmérőjű dinamikus hangszóróból áll. Hátránya az, hogy a hangszóró közvetlen közelében igennagy hangnyomás lép fel, ami a távolsággal erősen csökken. A hangmező tehát egyenetlen elosztású. Ennek elkerülésére megkísérelték, hogy a szükséges hangszóróteljesítményt több kisebb hangszóróra osszák fel, amelyeket azután csak kevéssé vezérelnek ki. Ez az eljárás kikúszöbölte ugyan a kellemetlen *«bömbölést»*, de más hátránya lett.

A többszörös visszhang, amely azért kellemetlen, mert a hang gyakran pszichologiailag hamis irányból érkezik. A hangsugárzónak nincs meg a fentemlített hátránya.

Hangsugárzócsoporton azt az elrendezést értjük, amikor villamosan és mechanikusan egyforma hangszórók — legtöbbször egy keskeny hangfalra — szorosan egymás fölé építve, fázishelyesen dolgoznak.

Az egyes hangszóró a hangot kúpalakú nyalábba, a sugárzócsoport legyezőszerűen sugározza ki. Zárt helyiségekben ezáltal elkerülhető a falak és a mennyezetre való sugárzás, miáltal csökken a visszhangjelenség (javul az érthetőség) és a hang nyalábosításával javul az akusztikai hatásfok (megtakarítás az erősítőteljesítményben).

A hangnyomás elosztása feltűnően egyenletes.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Számítási alapelvek. A szükséges hangteljesítmény meghatározásához figyelembe kell venni a hangszóró hatásfokát. A légrés mágneses mezejének erőssége szerint (normál hangszóróknál 8000—11 000 G, kompresszorhangszóróknál 18 000 G) azonos teljesítményfelvételnél különböző hangerőt kapunk. Ezért vált szükségessé egy új jellemző, a ψ bevezetése.

$$\Psi = \frac{\mu b}{\sqrt{V \cdot A}} \cdot m \; [\mu b] .$$

ψ alatt azt a hangnyomást értjük, amelyet a hangszóró tengely irányában kb. 1000 Hz-nél 1 m távolságban létesít 1 VA teljesítmény mellett. A hangszóró Ψ-jét gyakorlatilag úgy állapítják meg, hogy egy végtelen nagy hangfalra szerelve 1 VA teljesítménnyel táplálva, 1 m távolságban mérőmikrofonnal felveszik a hanggörbéjét. A függőleges tengely μb értékeit 4 dB távolságra vesszük fel (jól hallható hangerőkülönbség) és a kapott görbét 300 és 3000 Hz között egy átlagolt egyenessel helyettesítve, az 1000 Hz-nél lévő metszőponton lesz a hangszóró Ψ-je. 1 VA-nél 1 m távolságban fenti egyenlet szerint $\Psi = \mu b$. Példa: az ábrán $\Psi = 25$.

Fentiek szerint könnyen megállapíthatjuk, hogy $\Psi = 20$ és 25 VA teljesítmény mellett ha 84 phon = 3 μb a hangerő, akkor a szabadban

$$m = \frac{\Psi \sqrt{V \cdot A}}{\mu b} = \frac{20 \sqrt{25}}{3}; = 33 \text{ m}$$

a hatótávolság.

A szükséges **hangteljesítmény** kiszámítása teremben:

$$N = \frac{V_t \cdot g}{T \cdot \eta} \cdot 10^{-4} \; [\text{W}] .$$

V_t a teremnagyság (m³), T visszhangidő (s), g zavarszint (a terem alapzaja), η hangszóró-hatásfok.

A visszhangidőt vagy a Sabine-egyenlettel, vagy egy csattanó hang leméréséve1, illetve tapssal állapítjuk meg. A zavarszint:

nagyon csendes termekben . . . . . $g = 1 \ldots 2$
hangosabb termekben (ebédlő, váróhelyiség) $g = 3 \ldots 6$
lármás termekben (tánc- és kultúrterem) . $g = 10$

A hatásfok régebbi dinamikus hangszóróknál $\eta = 0{,}02$, korszerű dinamikus hangszóróknál $\eta = 0{,}06$.

Példa: ebédlő 1100 m³, optimális visszhangidő 1,3 s, zavarszint $g = 3$, normális hangszóróval ($\eta = 0{,}03$) a szükséges hangteljesítmény

$$N = \frac{1100 \cdot 3}{1{,}3 \cdot 0{,}03} \cdot 10^{-4} = 8{,}5 \text{ W} .$$

Szabadban:

$$N = \frac{F \cdot g}{20} \; [\text{W}] ,$$

F a besugárzandó felület (m²), g zavarszint (kb. 3 . . . 10), itt figyelembe kell venni a szelet, valamint az utcai forgalmat is. Ha a hangteljesítményt a hallgatóság szám · alapján akarjuk megállapítani, akkor 3 hallgatóra számítunk 1 m²-t. Mivel mindezek a számítások közelítő értékeket adnak, a hangteljesítményt mindig valamivel bőségesebben méretezzük.

Körsugárzóval szabadban 10—20 W teljesítménnyel 50×50 m-es területet sugározhatunk be (oszlopmagasság 3,5 m).

Szabványos hangsugárzóval (6 db 6 W-os hangszóró, össz. kb. 55/3 μb hangnyomásnál (84 phon) a következő hatótávolságok adódnak:

Erősítőteljesítmények

a) Helyiségben

Köbtartalom [m³]	A szükséges erősítőteljesítmény W-ban		
	erősen csillapított helyiség	normálisan csillapított helyiség	visszhangos helyiség
100— 500	2 . . . 4	1 . . . 3	0,5. . 1,5
500—5000	5 . . . 30	2 . . . 15	0,8. . 3
5000 fölött	40 fölött	20 fölött	5 fölött

Közepes teremzajnál (kisebb gyűlésterem) az értékek 2—5-szörösét kell venni.
Nagy teremzajnál (nagy vendéglátóüzem) az értékek 5—20-szorosát kell venni.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

b) **Szabadban**

Gyülekező-hely felülete [m²]	A szükséges erősítőteljesítmény W-ban	
	Teljesen szabad tér	Tér reflektáló épületekkel
1 000	7	3 . . . 7
2 000	10	7 . . . 10
5 000	30	20 . . . 30
20 000	100	75 . . . 100

A felhasználási célnak és a feladatnak megfelelően az erősítőberendezések különböző felépítésűek mind a teljesítmény terén, mind mechanikai szempontból. Áttekintésül — mutatóba — néhány tömbvázlat.

Hangszórók illesztése

Egy hangszórónak a végerősítőcsőhöz való illesztését a csőtáblázatokban megadott legkedvezőbb R_a külsőellenállás figyelembevételével végezzük. A helyes illesztés különösen pentódáknál fontos, mert helytelen illesztés esetén a teljesítmény csökken, a torzítás emelkedik.

A lengőtekercs váltakozóáramú ellenállása és a kimenőtranszformátor illesztőellenállásának értéke közötti megengedett tűrés ± 20% lehet. ± 50% eltérés mind teljesítményben, mind hangminőségben csak kevéssé észrevehető. ± 100% eltérés nem engedhető meg. Föliillesztés gyengíti a magashangokat (ezért kedvezőtlenebb), aláillesztés pedig a mélyhangokat.

Ha egy kimenőtranszformátor adatai ismeretlenek, akkor először az áttételi viszonyt kell megállapítani olyképpen, hogy a szekunderoldalra 4 V váltakozóáramot adva, le kell mérni a primeroldalon jelentkező feszültséget. Ha ez pl. 160 V, akkor $\ddot{u}$ = 160 V/4 V = 40 : 1, ami azt jelenti, hogy egy 4 Ω-os lengőtekercsellenállásnál $4 \cdot 40^2 = 6400\ \Omega$ illesztőellenállás adódik.

Ha több azonos típusú hangszórót egyforma kimenőtranszformátorral kell egy erősítőre kapcsolni, akkor az erősítő kimenetétől függően soros-, párhuzamos- vagy vegyes kapcsolást alkalmazunk.

Példa: 20 W-os erősítő 200 Ω-os kimenetére 4 db egyforma 6 W-os hangszórót kapcsolunk. Az illesztéseket 800 Ω-ra véve, a hangszórókat párhuzamosan kapcsoljuk, ami 800 Ω : 4 = 200 Ω-ot ad, amikoris minden egyes hangszóró 5 W-tal terhel.

20 W-os erősítő 200 Ω-os kimenetére 8 db egyforma 3 W-os hangszórót kell kapcsolni. 400 Ω-os illesztést választva két csoportot képeznek 4—4 hangszóróból párhuzamosan kapcsolva (= 100 Ω), a két csoport azután sorbakapcsolva (100 Ω + 100 Ω) = 200 Ω-ot eredményez. Minden hangszóróra 20 W : 8 = 2,5 W jut.

Különböző nagyságú hangszórók üzemeltetésének abból kell kiindulni, hogy párhuzamos kapcsolás esetén mindegyik azonos váltakozó feszültséget kap.

A következő táblázat meghatározott erősítőteljesítményre és a kimenőellenállásra a hozzátartozó kimenőfeszültségeket adja meg.

Példa: 20 W-os erősítő 200 Ω-os kimenetén teljes kivezérlésnél és helyes illesztésnél a feszültség 63,2 V. Erre kapcsolandó 1 db 10 W-os, 2 db 4,5 W-os és 1 db 1,5 W-os hangszóró. Számítva:

$$U^2 = N \cdot R = 20 \cdot 200 = 4000\ .$$

10 W-os hangszóróra: $R_1 = \frac{U^2}{N} = \frac{4000}{10} = 400\ \Omega$,

4,5 W-os hangszóróra: $R_2 = \frac{4000}{4{,}5} = 890\ \Omega$,

1,5 W-os hangszóróra: $R_3 = \frac{4000}{1{,}5} = 2650\ \Omega$

adódik. Gyakorlatilag R_2-re 800 Ω-ot és R_3-ra 3200 Ω-ot választunk.

Hangszóróillesztés és hangteljesítmény

Ebből a táblázatból a régebben leggyakrabban használt 50 Ω-os és 200 Ω-os erősítőkimenethez kapcsolható (egyforma típusú) hangszórók szám i és az egyes hangszórókra jutó teljesítmény állapítható meg.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Erősítő kimenőfeszültsége

(A teljesítmény és kimenőellenállás függvényében)

Erősítő-kimenet, [Ω]	Erősítőteljesítmény, [W]					
	10	20	50	75	100	150
10	10	14,1	22,4	27,4	31,6	38,8
50	22,4	31,6	50	61,4	70,7	86,5
100	31,6	44,6	70,7	86,5	100	122,5
200	44,6	63,2	100	122,5	141,5	173,0
500	70,7	100	158	194	224	274
1 000	100	141,5	224	274	316	388
3 000	173	245	388	475	547	670
5 000	224	316	500	612	707	865
10 000	316	446	707	865	1000	1225

Korszerű hangerősítőknél az illesztés problémája igen egyszerűvé vált azzal, hogy áttértek az *egységes 100 V-os kimenőszintre.* Alkalmas kapcsolás lehetővé teszi, hogy a névleges teljesítménynél a 100 V-os kimenőfeszültség üresjáratban (azonos kivezérlésnél) legfeljebb 130 V-ra emelkedik.

Ennél a rendszernél az egyes fogyasztókat (hangszóró) a 100 V-os illesztőértékükkel — mint a világítási hálózatra — minden további nélkül rá lehet kapcsolni. Figyelembe kell azonban venni, hogy a teljes terhelés ne lépje túl az erősítő teljesítményét.

Új teljesítmény-névérték sorozat

Erősítőteljesítmény	25	75	250	750	W
Illesztőellenállás	400	139	40	12,3	Ω

Illesztési értékek 100 V kimenőfeszültségre

Teljesítmény	1,5	2,5	3,1	5	6,25	7,5	10	12	W
Illesztés	6400	4000	3200	2000	1600	1330	1000	800	Ω

Hangszóróillesztés és hangteljesítmény

Erősítőkimenet 50 Ω

Hangszóró-illesztés, [Ω]	Hangszórók száma, db	Erősítőteljesítmény, [W]			
		10	20	70	150
140	2	3,6	7,2	25,0	53,6
200	4	2,5	5,0	17,5	37,5
400	8	1,3	2,5	8,8	18,8
500	10	1,1	2,3	7,0	15,0
800	16	0,6	1,3	4,4	9,4
1000	20	0,5	1,0	3,5	7,5
1600	32	0,3	0,6	2,2	4,7
3200	64	0,2	0,3	1,1	2,3
3500	70	0,1	0,3	1,1	2,3
4500	90	0,1	0,2	0,8	1,7
6400	128	0,1	0,2	0,5	1,2
7000	140	0,1	0,1	0,5	1,1
8500	170	0,1	0,1	0,4	0,9

Erősítőkimenet 200 Ω

Hangszóró-illesztés, [Ω]	Hangszórók száma, db	Erősítőteljesítmény, [W]			
		10	20	70	150
200	1	10	20	70	150
400	2	5	10	35	7
1000	5	2	4	14	30
1600	8	1,3	2,5	8,8	18,8
3200	16	0,6	1,3	4,4	9,4
4500	22	0,4	0,9	3,1	6,7
6400	32	0,3	0,6	2,2	4,7
7000	35	0,3	0,6	2,0	4,3
8500	42	0,2	0,5	1,7	3,5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

10-3. Mikrofon

Alapelv. A mikrofonnak az a feladata, hogy a hangot alakhűen villamosenergiává változtassa át. Mint az átvivőberendezés első tagjánál, az átvitel jósága különösen nagy jelentőségű. Ha a hangátalakításnál torzítások lépnek fel, akkor azokat a következő erősítésnél és a hangvisszaadásnál alig lehet többé kiküszöbölni. Az erősítő frekvenciakarakterisztikájához történő megfelelő illesztéssel bizonyos határok között kiegyenlítés érhető el. A mikrofon megítélése szempontjából még más tulajdonságai: érzékenysége, iránykarakterisztikája, mechanikai igénybevételekkel szembeni ellenállása és könnyű üzembehelyezhetősége is jelentős.

Felépítése
(Vázlatosan)

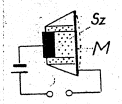
Működési folyamatok, tulajdonságok és alkalmazás

Szénmikrofonok

Szénmikrofon

Mikrofon hosszirányú árammal

Az érintkezési nyomás és ezáltal a *Sz* szénszemcsék átmeneti ellenállását az *M* membránnak a hanghullámok hatására keletkező mozgása változtatja, amelynek következtében a mikrofonkörben az áram ingadozik.

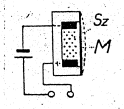


Mikrofon keresztirányú árammal

Működése mint fent.

Tulajdonságai:

A szénszemcsék bizonytalan érintkezése következtében nagy az önzaja. Ütődésre és nedvességgel szemben érzékeny. Kivezérlési tartománya kicsiny. Általában a frekvenciagörbe rossz. Ha különleges kivitelű, a tulajdonságok lényegesen javíthatók (a szemcsetöltés megválasztása, kisebb mikrofonáram stb.).



Érzékenység:
50—100 mV/μbar.

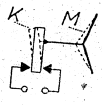
Belsőellenállás:
Kisohmos kivitelnél 5—20 Ω, a nagyohmos kivitelnél kb. 1000 Ω.

Illesztés:
1 : 5 (200 Ω-os vezetékhez), 1 : 20 (direkt).

Iránykarakterisztika:
A mindenkori kivitel szerint az értékesebb kiviteleknél megközelítőleg köralakú.

Kristálymikrofonok

Alkalmazás:
Távbeszélőkészülékeknél, hívó- és vezénylőberendezéseknél, beszédátviteleknél.



Üzemifeszültség:
2—8 V.

Piezoelektromos mikrofonok.

Kristálymembrán-típus:

Az *M* membrán mozgásait egy három ponton befogott *K* kristálylapocskával közlik, amely kényszerdeformációt szenved és a lapocska mozgásával arányos feszültséget ad le.

Tulajdonságai:

Jó frekvenciaátfogás és nagy kivezérlési terület. A frekvenciagörbe a nagyobb frekvenciáknál emelkedő. Nyugalmi állapotában zörejmentes. Hőmérsékletváltozásra érzéketlen. A nagy illesztési ellenállás miatt a mikrofonvezetékek jó árnyékolása szükséges.

Érzékenység:
Általában 0,5 mV/μbar.

Belsőellenállás:
Kb. 10 MΩ és kb. 1500 pF kapacitív.

Illesztése:
Nagyohmos, 2—5 MΩ.

Iránykarakterisztika:
Megközelítőleg köralakú.

Kristálycella-típus

A hanghullámok membrán közvetítése nélkül közvetlenül a kristályra hatnak. Gyakran több kristályt (elemet) építenek egybe.

Tulajdonságai:

Mint a kristálymembrán-mikrofonnál. A belsőellenállás és az érzékenység azonban a kristályelemek számától és elhelyezésétől függő.

Alkalmazás:
Beszéd és zene átvitelére.

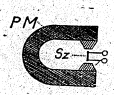
Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Dinamikus mikrofonok

Szalagmikrofon

Szalagmikrofon



Egy állandó *PM* mágnes pólusai között a *SZ* alumíniumszalagocska rezeg, amely egyidejűleg a membránt is alkotja (a szalagocska hossza kb. 5 cm, szélessége 3—4 mm, vastagsága 2—5 μ). Az indukált feszültség frekvenciája és értéke a felvett hangrezgésekének felel meg.

Tulajdonságai:

Kitűnő frekvenciagörbe és nagy kivezérlési tartomány. A mikrofonrendszeren belül, a légrés alkalmas kiképzésével a frekvenciagörbe tetszőleges alakját el lehet érni.

Érzékenység:
A beépített transzformátor után 0,1 mV/μbar.

Belsőellenállás:
Kisohmos, kb. 0,1 Ω.

Illesztés:
1 : 2000 (200 ohmos vezeték).

Iránykarakterisztika:
A konstrukció szerint vagy kör-, vagy nyolcas-, vagy vesealakú.

Alkalmazás:
Jóminőségű beszéd- és zeneátvitelnél.

Lengőtekercses mikrofon

Lengőtekercses mikrofon

A gyűrűaakú *PM* állandómágnes terében a membránnal ellátott *T* tekercs rezeg.

Tulajdonságai:
A frekvenciagörbe a nagyobb igényeknek is megfelel. Nagy a kivezérlési tartomány. Ütődésekkel szemben érzéketlen.

Érzékenység:
A kisohmos részen 0,1 mV/μbar.

Belsőellenállás:
Kisohmos 15—25 Ω.

Illesztés:
1 : 20 (beépített transzformátorral).

Iránykarakterisztika:
Köralakú.

Alkalmazás:
Beszéd és zene átvitelére.

Kondenzátormikrofon

Kondenzátormikrofon

Egy igen vékony *M* membrán (fémfólia vagy vezetővé tett szigetelőanyag) a *G* ellenelektródától igen kis távolságban van elhelyezve és azzal kondenzátort alkot (kapacitás kb. 100 pF). Egy nagy ellenálláson át a kondenzátor polarizációs feszültséget kap. A membrán mozgása kapacitásváltozásokat okoz, melyek a következő erősítőcső rácsellenáliására hatnak.

Tulajdonságai:

Teljesen zörejmentes. Frekvenciagörbéje egyenesvonalú. Üzembentartása a szükséges áramforrások (polarizációs feszültség és a beépített erősítő részére szükséges üzemi feszültségek) miatt körülményes.

Érzékenység:
2 mV/μbar.

Belsőellenállás:
Kapacitív kb. 100 pF.

Illesztés:
A beépített erősítő kimenete 200 Ω.

Iránykarakterisztika:
Az elektródák elhelyezése szerint kör-, nyolcas- vagy vesealakú.

Polarizációs feszültség:
90—120 V.

Alkalmazás:
Jóminőségű beszéd- és zeneátvitelnél.

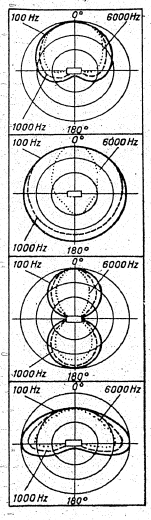
Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

10-31. A mikrofonok irányérzékenysége

(Iránykarakterisztika)

Alapelv. Irányítóhatáson értjük a mikrofon által leadott hangfrekvenciás váltakozófeszültség függését a hanghullám frekvenciájától és beesési irányától. A mikrofonkarakterisztikát «süket szobában» kell felvenni és az csak a mikrofon vízszintes síkjára érvényes. Ennek nagy jelentősége van a mikrofon jóságára és alkalmazási területére nézve. A mikrofonok mechanikus felépítésével különféle iránykarakterisztikákat nyerhetünk.



Köralakú karakterisztika. Azok a mikrofonok, amelyeknek a hangrezgések csak az egyik oldalukra hatnak, a hangnyomásnak megfelelően működnek. Feltételezve, hogy a membrán méretei a felveendő hanghullámokhoz képest kicsinyek, az érzékenység minden frekvenciánál, a hang összes beesési irányánál azonos. Ez a gyakorlatban ritkán fordul elő. Általában a körkarakterisztika az *a)* ábra szerinti alakot mutatja. Itt a karakterisztika csak a kisebb frekvenciánál köralakú. Növekvő frekvenciáknál az oldalról beeső hangokkal szemben az érzékenység megnövekedik.

Alkalmazás. Csak alacsony zajnívó mellett és kis térbeli kiterjedésű hangforrások felvételére alkalmas.

Nyolcasalakú karakterisztika. Ha a membránra kétoldalilag hat a hanghullám, akkor nem a hangnyomás, hanem a hangsebesség (nyomási gradiens) a mértékadó. Az ezen az elven működő mikrofonokat sebességfelvevőnek (nyomásgradiens-mikrofonoknak) is nevezik. Ezek a membránfelületre merőlegesen beeső hangokat előnyösebben veszik fel, az oldalról jövő hanghullámokra nézve viszont az érzékenység a beesési

szög koszinuszával csökken. Az előnyösen felvett tartományon belül gyakorlatilag frekvenciafüggetlen *(b)* ábra).

Alkalmazás. Hírszórási riportokra, szólófelvételekre és nagy zajnívójú (zavarónívójú) termekben végzett felvételeknél. A mikrofon megfelelő felállításával egy adott irányból beeső zavarózajok erősen elnyomhatók, pl. ugyanabban a teremben felállított mikrofon és hangvisszaadó hangszóró közötti akusztikus visszacsatolás kiküszöbölése.

Vesealakú karakterisztika. A kör- és nyolcasalakú karakterisztikájú mikrofonrendszerek egybevetésével olyan hangfelvevőt nyerünk, amely nagy nyílásszög mentén egyoldalú érzékenységgel bír. Ezek a kombinált mikrofonok mind a hangnyomás, mindpedig a hangsebességnek megfelelően működnek (nyomás- és nyomásgradiens-mikrofonok). A hang beesési iránya szerinti frekvenciafüggőség nagyon kicsiny.

Alkalmazás. Nagykiterjedésű hangforrások (zenekarok stb.) felvételére, a mikrofonra hátulról eső zavarózörejek egyidejű elnyomása mellett. Az akusztika javítására, erősen csengő termekben (pl. templomokban stb.).

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

10-4. Hangszedők

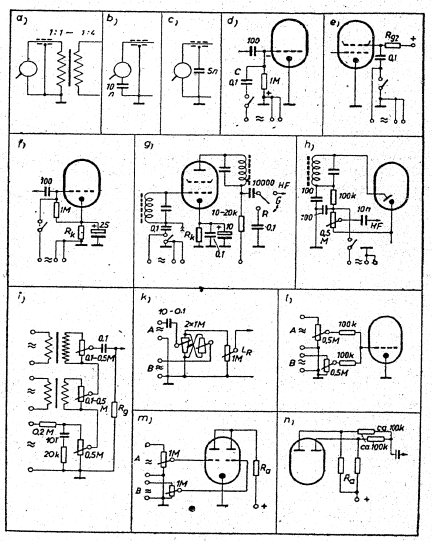
(pick—up)

Tulajdonságok	Mágneses	Kristály	Dinamikus
A fénysávszélesség, mu-eként érzékenység	1,5—30 mV	kb. 100 mV	kb. 2 mV
Belső-ellenállás	200—2000 Ω	kapacitív	0,0001 Ω-tól néhány Ω
Illesztés	0,5—1 MΩ	1—5 MΩ	Transzformátoron keresztül
Különleges tulajdonságok	Meglehetősen jó frekvenciagörbe, nagy felfekvési nyomás	200 Hz-től lefelé a frekvenciagörbe egyenletesen esik. Kicsiny felfekvési nyomás	Egyenesvonalú frekvenciagörbe. Kis felfekvési nyomás

A hangszedők csatlakoztatása és keverőkapesolások
(*a*—*n* ábrák)

a) bemenőtranszformátor különösen az univerzális vevőkészülékek részére. Érintésvédelem: *b)* kapacitív elreteszelés által; *c)* kapacitiven földelt árnyékolás által; *d)* csatlakoztatás audionhoz (rácselőfeszültség) a *C*-n keresztül; *e)* csatlakoztatás árnyékolórácshoz árnyékolórács-feszültség biztosításával; *f)* csatlakoztatás audionhoz rácselőfeszültség biztosításával; *g)* hangerősítés a középfrekvenciás csőben; *h)* csatlakoztatás diódakörhöz; *i)* keverőkapcsolás három csatorna részére mélyhang kiemelésével; *k)* két csatorna egymás átkeverésével; *l)* keverő külön szabályozókkal és szétválasztó-ellenállásokkal; *m)* keverőkapcsolás kettős tríódával; *n)* kettős trióda a kimenetnél szétválasztó ellenállásokkal.

Hangszedők különböző kapcsolási lehetőségei



Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

10-5. Hangszórók

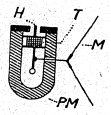
Alapelv. A hangszóró a végfokozat által leadott hangfrekvenciás teljesítményt hanggá alakítja át. Az átalakítást a hangnak egy hajtószerkezettel összekötött membránról való kisugárzása idézi elő. Az egyes alkatrészek (delejzár, lengőcséve, membrán stb.) méretei egy rezonanciahelyzetet határoznak meg, amelyet szerkezetileg befolyásolni lehet. A frekvenciamenet azonban a hangszóró önrezonanciáján kívül egyéb tényezőktől (a membrán merevségétől és méreteitől, a membrán kiindulási helyzetébe visszaállító erő mértékétől, az együttrezgő légtömeg nagyságától, a hangszóró felállítási helyétől, illesztésétől stb.) is függ. A hang kisugárzása nem minden irányban egyforma. A nagyobb frekvenciák meglehetős erősen nyalábosítódnak, az irányítóhatás a frekvencia kisebbedésével csökken. Igenkis frekvenciák kisugárzása az iránytól függetlenül megy végbe.

Hangszórófajták

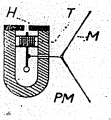
Felépítés. Működés. Tulajdonságok és alkalmazás.

Mágneses rendszerű hangszórók

a) *Kétsarkú hangszóró*



A (*PM*) állandómágnes sarkai között a *H* mozgó lágyvashorgony található, amelyre a *T* tekercs van ráhúzva. A tekercsen átvezetett hangfrekvenciás váltakozóáram mágneses tere a mágnes erősségében és polaritásában ingadozást idéz elő és ennek hatására a horgony és az azzal összekötött *M* membrán mozgásokat végez.



Tulajdonságok. Meglehetősen rossz frekvenciagörbe és az elmágnesség következtében torzítások, kis kivezérelhetőség, magas önrezgésszám, jó érzékenység.

Teljesítmény: max kb. 1 W.
Illesztés: közvetlenül.
Alkalmazás: kis teljesítmény és kis minőségi követelmények esetén.

b) *Négypólusú hangszóró*

Az előző típus javított változata.

Tulajdonságok: elmágnesezése nincs, hangvisszaadása a közepes hangsávban jó, érzékenysége kielégítő.
Teljesítmény: max 2 W.
Illesztés: közvetlenül.
Alkalmazás: kis készülékeknél nem túlnagy követelményt kielégít.

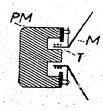
c) *Lengőnyelves hangszóró*

A kétsarkú hangszóró továbbfejlesztése. A *H* horgony nem a *PM* mágnes sarkai között, hanem azoktól kis távolságra foglal helyet. Egyébként a szerkezeti elrendezés megegyezik a kétsarkú hangszóróéval.
Tulajdonságok: nagyobb kivezérlési terület, mivel a horgony szabadon rezeghet. A közepes hangfrekvenciás tartományban jó hangvisszaadás.
Teljesítmény: max kb. 2 W.
Illesztés: közvetlenül.
Alkalmazás: kis vevőknél ellenőrző hangszóróként stb., a hangvisszaadással szemben támasztott fokozottabb követelmények esetén.

Dinamikus hangszórók

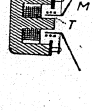
a) *Permanens dinamikus hangszóró*

A *PM* állandó mágnes gyűrűalakú mágnese terében az *M* membránnal összekötött *T* lengőcséve foglal helyet, amelyen a beszédáram folyik keresztül, s amelyben az áramingadozások mozgási erőket okoznak.



Tulajdonságok: jó frekvenciagörbe és nagy kivezérlési terület. Lágy membránfogás és külső központosítás mellett mély önrezonancia.
A lengőcséve ellenállása 2—15 Ω.

Illesztés: transzformátoron keresztül.
Teljesítmény: a legnagyobb teljesítményeye ig.



b) *Elektrodinamikus hangszóró*

A működés mint fent.
A mágneses teret a *GT* gerjesztőtekercs állítja elő.
Tulajdonságok: a gerjesztőtekercs által a légtérben nagyobb térerősség érhető el és ennek következtében nagyobb érzé-

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

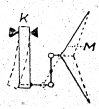
Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

kenység. A gerjesztőteljesítmény normálhangszóróknál 4—6 W, a nagyobb hangszóróknál megfelelően nagyobb.

Alkalmazás: Nagyobb hangerősítő berendezéseknél, váltóáramú vevőknél.

Kristályhangszóró

A hangfrekvenciás váltakozófeszültség hatására a *K* kristálylapocska rezegni kezd (pieroelektromos hatás), amely rezgéseket alkalmas módon a membránra viszik át.



Tulajdonságok: kis terhelhetőség, a magasabb hangfrekvenciák erősebb hangzásával. A teljesítmény a kristály rugalmasságával korlátozva.

Teljesítmény: 1—2 W.

Illesztés: nagyohmos, kapacitív belsőellenállás.

Alkalmazás: magashangú hangszóró. Kórházak részére (halkan szóló) párnahangszóróként.

A hangvisszaadás javítása

a) **A hangfal** megakadályozza a mélyhangok hátrahajlását és ezáltal a hangfrekvenciás szempontból történő rövidrezárásokat. Körülbelül 100 Hz alsó határfrekvenciánál egy négyszögletes hangfal oldalainak legalább 1 méter hosszúságúaknak kell lenniök A hangfal berezgésének elkerülésére az anyag vastagsága 15 mm-nél kevesebb ne legyen. Hangcsillapító anyagok nem alkalmazhatók, minthogy azok a hangot előrefelé nem verik vissza Beépített hangszóróknál a doboz felületei hangfalként működnek.

b) **A hangsugárzók** kúpalakú tölcsérek, amelyek a magas hangok odalirányú eltérítésével azok irányítottságát csökkentik.

c) **Hangszórók kombinációja.** A kisugárzandó frekvenciasávot felosztathatjuk két vagy több hangszóróra. A kisebb és a közepes hangfrekvenciák részére csak dinamikus hangszórók jöhetnek te intetbe, a nagyobb hangfrekvenciákhoz a kristályhangszórók használhatók különösen jól (merev membrán, nagy visszaállító erő és kis rezgőtömeg). Bekapcsolásuk a frekvenciatartomány felosztására való villamos váltók közvetítésével történik. Az összes hangszóróknak azonos fázisban kell lenniök.

10-6. Mágneses hangtechnika

A hanglemez technikája mellett az utolsó években előtérbe lépett mint a hangrögzítés korszerű eszköze a mágneses hangtechnika.

A mágneses hangeljárás azon alapszik, hogy megfelelő hanghordozót — huzalt vagy szalagot — a rögzítendő hang frekvenciájának megfelelő elektromágneses hatásnak vetünk alá. A hanghordozón fennmaradó remanens mágnesesség azután bármikor villamos rezgésekké és erősítés után hanggá visszaalakítható.

A nagyobb jóság és zajmentesség elérésére az adófejbe, a hangfrekvenciás beszédáram mellett, adagolt rádiófrekvenciás előmágnesező áramot vezetnek.

A hanghordozón lévő felvételt egyszerű eszközökkel (többféle módon) törölni lehet. Ez a különleges előny és a viszonylag egyszerű felvételi és leadási technika magyarázza a mágneses hangtechnika rohamos fejlődését és elterjedését.

Elvi elrendezést a 437. oldalon lévő ábra mutat.

Szalagos magnetofon

Hanghordozóként egy mágnesezhető réteggel ellátott szalagot alkalmaznak, amelyet egyenletes sebességgel (77, illetve 38 cm/s, amatőrcélra egészen 9 cm/s) vezetnek el a felvevőfej előtt. A felvevőfej a szalagot a hangfrekvenciás váltakozófeszültségnek megfelelően hosszirányban (longitudinálisan) átmágnesezi. A felvétel előtt és alatt a szalagot pontosan meghatározott mágneses állapotba kell hozni, mert a mágneses állapot egyenetlensége zajokat, hangingadozást, illetve torzítást okozhat a visszajátszásnál.

Egyenáramú eljárásnál a szalagot előbb telítésig mágnesezni kell, hogy a gyártásból származó egyenetlenség eltűnjék, illetve egy korábbi felvétel tökéletesen le legyen törülve. Ebben az állapotban még nem alkalmas a felvételre, mert a mágnesezési görbe legalkalmatlanabb helyére, a telítési görbületre van előfeszítve. Felvétel alkalmával az előbbivel ellentétes mágnesezéssel a mágnesezési görbe egyenes szakaszára visszük át a munkapontot. Erre a csökkentő egyenáramú mágnesező áramra ültetjük rá (szuperponáljuk) a felveendő hangfrekvenciás áramot. Ha a szalagot előzőleg egy másrendszerű készüléken váltakozóárammal letörölték

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

(vagyis demagnetizált állapotban van), előzőleg elő kell mágnesezni, hogy a mágnesezési görbe fentemlített, közel egyenes szakaszán dolgozzék. Az egyenfeszültségű előmágnesezés polaritása közömbös.

A felvétel jósága ennél az eljárásnál erősen függ az előmágnesezés nagyságától. Optimális értéke szalagtípusonként változik. A szalag gyártásánál elkerülhetetlenül előforduló egyenetlenségek miatt nagy az alapzaj, így a dinamika erősen csökkentett (38 dB).

Nagyfrekvenciás eljárásnál a felvétel egy váltakozófeszültséggel letörölt, teljesen lemágnesezett állapotban lévő szalagra történik. A felvétel alkalmával a hangfrekvenciával egyidőben nagyfrekvenciát (30—60 kHz) is viszünk a szalagra. Az egyenáramú eljárással ellentétben a felvétel nem egy mágnesezési görbe mentén történik, hanem a nagyfrekvenciás átmágnesezés következtében előálló dinamikus karakterisztikán, ami gyakorlatilag tökéletesen egyenes. Alapzaja sokkal kisebb, dinamikája 60 dB. Torzítása kicsiny.

Huzalos magnetofon

A huzalos magnetofon hanghordozója egy nagy koercitiv erejű huzal. A felvételi, lejátszási és törlési eljárás azonos a szalagnál ismertetett eljárással. A legrébebbi eljárás. Eleinte rozsdamenetes krómnikkelhuzalt alkalmaztak, ma már speciális anyagot használnak. Frekvenciamenete rosszabb, mint a szalagé. Azonkívül bizonytalan hangingadozás is fellép, mert a körkeresztmetszetű huzalt nem mágnesezi át a teljes keresztmetszetében a fej, hanem a fejen csúszó ív mentén lesz a legerősebb, attól fokozatosan csökken. Ha visszajátszásnál a huzal elfordul, gyöngébb hangot kapunk vissza (huzalfading) Nem köralakú keresztmetszettel vagy erősen megcsavart huzallal lehet csökkenteni a hatást. Csökkenő huzalátmérővel csökken a fadingjelenség, de határt szab a huzal szakítószilárdsága, illetve előállítási költsége. A szalagossal ellentétben itt a huzalokat nem egymás fölé, hanem egymás mellé tekercselik, nagy menetemelkedéssel, így a menetek távolabb kerülnek egymástól, a másolási hatás kisebb. A keskeny átviteli sáv miatt zenei rögzítésre nem alkalmas, huzalsebessége 50 cm/s-ben van szokványosítva. A huzalátmérő 0,08—0,1 mm között van. Egy 8 cm átmérőjű huzaldobra többórás műsor felvehető.

Minthogy az elérhető hangminőség rosszabb a szalagosnál, kombinált fejet is lehet használni, ami mindhárom fejet egyesíti magában. A huzalos magnetofont ma már főképpen tudosítószolgálatnál, beszédrögzítésnél, diktafonnak használják. Szerkezete sokkal egyszerűbb.

Lemezes magnetofon

Hanglemezhez hasonló alakban is használják a mágneses rögzítést. A lemeznek ugyanolyan vájatai vannak, mint a hanglemeznek, de a mágneses réteg a barázdák közötti hézagot tölti ki, a barázda csak a lejátszófej vezetésére szolgál. Főképpen diktafonnak használják. Nagy előnye, hogy a lejátszás a lemez bármely helyén megkezdhető, folytatható, megszakítható stb. 30 cm átmérőjű lemezn $133\frac{1}{3}$ percenkénti fordulatszám esetén 10 perces játszási idő érhető el. Előnye még, hogy nem kell külön mechanizmus, ha van lemezjátszó készülékünk.

Hangosfilmnél a hangcsík magnetofonnal is megoldható. Előnye, hogy a felvételi eljárás egyszerűbb. Igen drága rés-optika- és hanglámpaberendezés helyett egy hangfej kell csak. Amatőrfilmeknél van egyelőre jelentősége. Hátránya, hogy könnyen letörlődik, pl. erős mágneses mezőben.

Mechanizmus

Legfontosabb követelmény a mechanizmussal szemben az, hogy egyenletes huzal-, illetve szalagtovábbítást biztosítson. A hajtószerkezet igen kevés kivételtől eltekintve villamosmotor-megoldású.

Huzalos megoldásnál elég egy felcsévélő és egy visszacsévélő motor alkalmazása. Ha elegendően nagy (8—10 cm) átmérőjű huzaldobot használunk, üres- és teleorsó között alig változik a huzal sebessége, tehát a felcsévélő huzaldob egyenletes forgását biztosítva, az egyenletes huzalsebesség is biztosítva van. A visszacsévélésre vagy külön motort alkalmazunk, vagy megfelelően átkapcsolható közlőmű segítségével a visszacsévélő dobot hajtjuk. A visszacsévélési sebesség rendszeresen többszöröse a játszási sebességnek, hogy a visszaforgatási idő csökkenjen. Gyári készülékekhez gazdasági okokból inkább két motort alkalmaznak, mint bonyolult mechanizmust. A lecsévélendő dobot a huzal egyenletes húzása érdekében fékezni kell. A huzal húzó-

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

ereje 50—100 g. A lékezést a nemhajtó motor gyengeáramnal való visszaforgatásával szokták elérni. Ha egy motornak a megfelelő átkapcsolásával oldjuk meg a mechanizmust, sürlódási féket kell alkalmazni, amely mindig a másik dobra van kapcsolva, mint a hajtómotor. A huzalat az egyenletes felcsévélés biztosítására egyenletesen emelkedő menetben vezetni kell. A menet emelkedése a visszhang elkerülése végett többszöröse a huzalátmérőnek. Hajtásra kollektormentes motort kell alkalmazni, a szikrázásból származó zavarok kiküszöbölésére. A motor mágneses szórását minimumra kell csökkenteni.

Szalagos magnetofonnál célszerű három motort használni. Egyet-egyet a felcsévélésre, szalagadagolásra és visszacsévélésre. A szalagtekercs átmérője üres- és teletekercs között közel 1 : 10 arányban változik, így változnék a szalagsebesség, ha a felcsévélődob adagolná a szalagot, ami teletekercsnél szalagpocsékolást, üres tekercsnél pedig a magashangok levágásával a hangminőség romlását okozná. A szalagot külön motor adagolja, ennek egyenletes járását kell biztosítani. 1%-os fordulatszámingadozás már jól észrevehető nyávogást okoz 9000 Hz-nél, ahol a legérzékenyebb, mivel a zenei félhangok általában 2%-kal magasabb rezgésszámúak az alattuk lévő félhangnál. Ezt a frekvenciaeltérést zenei felvétel-lejátszásnál semmiesetre sem szabad megengedni. A szalagot a jó tapadás érdekében gumikerék nyomja a kisátmérőjű adagolómotor tengelyéhez.

A szokásos szalagsebességek 77, 38, 19 cm/s, amatőrcélra pedig 13, 12 és 9 cm/s. Emelkedő szalagsebességgel nő a hangminőség, de a szalagfogyasztás miatt az üzemköltség is.

Erősítő

A felvevőfejen átfolyó áram a frekvencia emelkedésével csökken. A rés nagyságrendjébe eső hullámhosszak miatt magashangnál ismét vágás következik be. Az erősítő szerelési kapacitásai miatt is vágás van a magashangoknál. A lejátszófej a frekvenciával arányos feszültséget ad, leterhelés esetén a frekvenciasáv elején, majd a köz pétől a réshatás miatt csökken a feszültség. Az átviteli frekvenciasáv egyenességének érdekében tehát az erősítőnek kell a fejek e sajátosságát kompenzálni. A mély és magas hangokat ki kell emelni. Célszerű, hogy felvételnél a magas, lejátszásnál a mélyhangokat emeljük ki.

A felvevőerősítő mikrofonról, rádióról, hanglemezről stb. működhetik. Erősítése, csősźáma és frekvenciakarakterisztikája ennek megfelelő legyen. A felvevőfej korrekciós tagon át csatlakozik a kimenetre. A korrekciós tag bemeneténél a fej teljes kivezérléséhez szükséges hangfrekvenciás feszültség kb. 70 V. A tagba iktatott μF nagyságrendű kapacitás az anódfeszültséget választja le. A felvétel ellenőrzésére hangszóró, de célszerűbben kivezérlésmérő vagy hangolásjelző alkalmazható.

Lejátszóerősítő. Kis impedanciájú fejek esetén a lejátszófej által szolgáltatott feszültség 10 mV nagyságrendű. Az erősítő ennek megfelelően méretezendő. 6 dB/oktáv meredekségű, azaz a frekvenciával fordítottan arányos mélyhangkiemelést kell alkalmaznunk.Az erősítő végfokozata a szükséges hangerőnek megfelelő teljesítményű legyen.

Kombinálterősítő. Főkép az amatőrök előtt kedvelt. Lényege, hogy nem használ külön felvevő- és lejátszóerősítőt, hanem az erősítőt átkapcsolás útján vagy felvételre, vagy lejátszásra használják.

Adapter-erősítők. Még egyszerűbbek, minthogy csak rádiókészülékkel együtt üzemképesek. Az adapter egyrészt a rádiókészülék hangszórójához, másrészt a hanglemezcsatlakozáshoz van kötve. Áramellátása is a rádiókészülékből történhetik, ha azt nem terheli le túlságosan. Előnye, hogy a rádióban elhangzott műsort egyszerűen lehet rögzíteni.

Oszcillátor szolgáltatja a törléshez (120—150 mA) és a nagyfrekvenciás előmágnesezéshez (10—20 mA) szükséges nagyfrekvenciás áramot. A szükséges 3—4 W teljesítmény miatt végerősítőcsövet kell alkalmazni. A keltett rezgések torzításmentesek legyenek, mert erős felharmónikus tartalom a visszajátszásnál torz tást okoz. Az oszcillátor frekvenciája gyakorlatilag 30—65 kHz között szokott lenni és megválasztására irányadó, hogy a legmagasabb átvinni szándékozott felharmónikus se adjon hallható hangot az oszcillátor frekvenciájával. Tévedések elkerülése céljából azt a megoldást szokták alkalmazni, hogy az oszcillátor törlőáramát egy kisfogyasztású izzólámpán keresztülvezetik, amely a törlés alatt világít, nehogy felvétel közben a rögzített műsort törölje. Kikapcsolása az anódáram megszakításával, de más úton is végezhető. Célszerű a felvevőfejre történő csatlakozást kondenzátorral megoldani, amelynek segítségével az optimális érték könnyen beállítható.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Fontos a rések párhuzamosságának beállítása, mert ha a felvevő- és lejátszófej rései egymásra ferdén állnak, ez a fejek résének látszólagos növekedését jelenti. 10 ívpercnyi résferdeség az 5000 Hz-es hangot teljesen kioldja, a 4000 Hz-es hangot pedig 0,74-ról 0,16-szorosára csökkenti.

A felvevőszalagok általános használatra 6,5 mm ($^1/_4$") szélesek. Vastagságuk 30 μ. Szakítóerejük legalább 2,3 kg. Raktározásnál a szomszédos szalagmenetek között ú. n. másolóhatás lép fel, ami elő- és utóvisszhangban nyilvánul meg. Normálhúzóerő 250 g, indulásnál 1000 g. Mágneses réteg szempontjából kétféle szalag van. Egyiknél az alapszalag egyik oldala vékony mágneses réteggel van bevonva (*C, T, LG, LGN*, papír), másiknál az alapszalagba be van ágyazva az egész keresztmetszetben a mágneses por (L).

C-szalagok alapanyaga cellulóze (biztonsági film), amelynek felülete a legfinomabb (0,2—1 μ szemcseátmérő) magnetitréteggel (20μ) van bevonva. A magnetit kristályos szerkezete folytán igen kedvező tulajdonsága van. Mechanikai szilárdsága kisebb, mint az *L*-jelű szalagoké, de gyakorlatilag kielégítő. Ragasztása acetonnal vagy kohezánnal történik. Öntéssel és hengerléssel állítják elő.

Az L-szalagok alapanyaga igelit. A mágneses por egész keresztmetszetéhez egyenletesen el van osztva. Szakítószilárdsága nagy. Ragasztása ciklohexánnal történik.

Az LGN és LG-szalagok alapanyaga igelit, a mágneses réteg és az alapanyag nyúlási eltérése miatt csak egyirányban csévélhető, úgyhogy a réteg befelé legyen. Előállítása hengerléssel, ragasztása ciklohexánnal történik.

Papírszalagok speciálisan szilárd anyagból készülnek. Kis szilárdságú, nem nyúlik, ami előnye a többivel szemben. Vastagsága 0,5 mm.

Mágnesfejek. Felvételhez, lejátszáshoz és törléshez azonos alakú fejeket használnak. Különbség a menetszámban és légrésben van. A legtöbb fej átmérőben felvágott körgyűrűmagból áll. A magvastagságnak szalagfelőli csökkentésével nagy erővonalsűrűséget érnek el (kicsiny a szórás). A lég és méretét egy berilliumlemezke segítségével rögzítik, ami az örvényáram miatt fokozza a réshatást. Jól bevált és elterjedt az AEG-fej: $\varnothing$ 25/19 mm, 2 × 31 db C-alakú 0,2 mm vastag Mumetall-lemezből. Újabban tért hódít a Löwe-rendszerű háromszögalakú fej.

a) **felvevőfej** induktivitása kb. 7 mH (2 × 150 menet $\varnothing$ 0,3 mm). Felvételnél az örvényáramú hatás miatt leesik 4 mH-re. Szalagfelőli légrés: 40 μ, hátsó légrés 0,4 mm. Fontos a szalagfelőli légrés határozott vonala. Előmágnesezés 10—20 mA.

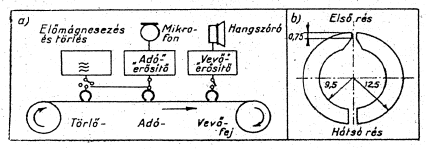
b) **Lejátszófej** induktivitása kb. 80 mH (2 × 250 menet $\varnothing$ 0,2 mm). Szalagfelőli légrés 20 μ, hátul nem kell. Örvényáram miatt az indukció 1 mH-re csökken, amikoris a veszteségi ellenállás 100 Ω fölé emelkedik.

c) **Törlőfej** induktivitása kb. 2 mH (2 × 85 menet $\varnothing$ 0,4 mm huzalból). A szalagfelőli légrés 0,4 mm. A nagyfrekvenciás törlőáram 130—150 mA.

d) **Kombinált-fej** esetén ugyanazt a fejet alkalmazzuk a felvételnél és a lejátszásnál. Induktivitása és légrésviszonyai a lejátszófejhez állnak közelebb. Törléshez külön fej kell.

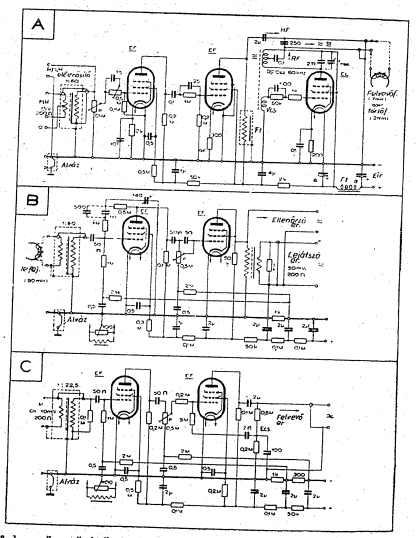
Minthogy az átvihető felső frekvenciahatár a lejátszófej légrésvastagságától függ, fontos annak minél kisebb mértéken való tartása. Egy amatőrcélra jó minőségűnek számító 19 cm/s szalagsebesség mellett egy 5000 Hz-es hang hullámhossza 9,5 μ. Ez a légrésnek a fele, tehát már erős vágás történik. Fontos még a felvevő- és lejátszófej és légréseinek párhuzamossága. A két fej beállítása állandó erősségű színuszos áramfelvétel visszajátszási maximumának elérésével történik. A lejátszófejet a motor, tartó és egyéb mágneses szórás ellen mágnesesen árnyékolni kell vastag, nagy permeabilitású anyagból készült tokkal.

A mágneses hangfelvétel elve

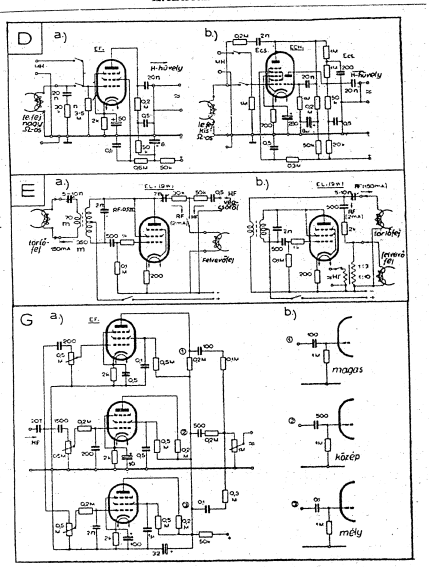


Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5



A felvevő erősítő. **B** lejátszó erősítő.
C gyári magnetofon előerősítője.



D lejátszó előerősítő rádiókészülékhez, *a)* egyfokozatú, *b)* kétfokozatú.
E *RF*-oszcillátor törlő- és játszófejjel.
G háromcsatornás előerősítő, *a)* közös, *b)* különálló végerősítéssel.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

11. Méréstechnika

A méréstechnika jelentősége. A méréstechnika az egyik fontos tényezője minden műszaki kutatásnak és korszerű gazdasági üzemvezetésnek. A szerény kezdetből olyan magas fokra fejlődött, amely nemcsak a laikus, hanem még sok szakmérnök előtt is ismeretlen. Kezdetben a méréstechnika csak az adott normálmértékek, a hosszmérték, az űrmérték, a súly stb. összehasonlítására szolgált. A technika kívánalmainak növekedésével ez a közvetlen összehasonlítás nem volt kielégítő. Azokon a területeken, ahol a mérési nagyság nem mint hossz vagy felület jelentkezik, hanem láthatatlan, mint pl. villamos és termikus méréseknél, a villamos mérőműszerek előretörése az üzemvezetés, de még az üzemszabályozás terén is ugrásszerűen halad előre. Az ilyen mérőműszerek elképzelhetetlenül nagy területet ölelnek át a mérendő nagyságra vonatkozóan. Pl. villamosáramot 10^{-12} és 10^{-5} között közvetlenül mérhetünk. Ha ezeket a nagyságrendeket hosszmértékre áttesszük, akkor a legnagyobb mérendő áramerősség egyenlő a Föld kerületével, tehát 40 000 km-rel, és a legkisebb mérendő hossz a milliomod milliméter nagyságrendjében van. A villamos mérési eljárások olyan illeszkedőképesek, mint semilyen más eljárás.

A mérés az alapja minden igazságos eladásnak, mérhető és mérlegelhető javaknál, kezdve az ősidőkben használt rőf- és serlegmérlegtől a vízszámlálón, a gázszámlálón és villamosságszámlálón át, amelyeket kevéssel ezelőtt még nem ismertünk. Ma már hőszámlálókkal is dolgozunk és nemsokára minden lakás fűtési költségét ilyen készülékkel fogjuk meghatározni. A fotóipar fénymennyiségszámlálót, az elektromedika sugárzásmérőt és számlálót alkalmaz.

Tudatos és tervszerű méréssel a megtakarítás fokozható. Mérni megtakarítást jelent és a méréstechnika fejlődése egy üzemben sem kevésbbé fontos, mint az egyéb organizáció.

A mérés azonban üzembiztonságot is jelent. A régi mérnöki technika a mérés hiányosságait anyagtöbblettel pótolta és igen nagy biztonsági tényezővel számolt. Ma ezt nem engedhetjük meg. Ma éppen a mérések segítségével olyan biztonsági tényezőkkel dolgozunk, amelyet apáink megengedhetetlennek tartottak. Ez értékek jogosságát azonban csakis a méréstechnikával tudjuk alátámasztani. A méréstechnika további feladata az anyagvizsgálat, mégpedig oly módon, hogy a kísérleti darab ne semmisüljön meg. Az üzemi ellenőrzés alapja is a mérés.

Az energiaátvitel fejlődését éppen *a távmérés* problémájának megoldása tette lehetővé. Villamos nagyságokat sokszáz km-en át mérhetünk. Itt a feladat nemcsak a nagyszámú, de igen pontosan mérhető nagyság mérése, hanem további nehézség az is, hogy a mérést nem egy saját vezetékcsatornán keresztül, hanem legtöbbször magán a nagyfeszültségű vezetéken kell végeznünk. *Itt egyesül a korszerű méréstechnika a magas fejlődési fokon álló híradás- és rádiófrekvenciás technikával* és ezen az alapon minden felállított követelmény teljesíthető.

A méréstechnika területén nyitott szemmel kell járni. A méréstechnika teljes területe beláthatatlanul széles. Senki sem tudja azt uralni. A szakembernek, a méréstechnikusnak, akinek főfeladata a mérés, meg kell kísérelnie, hogy tudását minden oldalra kiszélesítse, ez pedig csak a megfelelő szakirodalom tanulmányozásával érhető el.

11-1. Mérések

I. Egyenáramú mérések

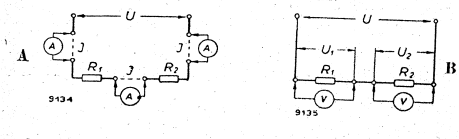
Árammérés (I)

a) Egy árammérőnek az áramkörbe való közvetlen bekapcsolásával. Soros áramkörökneél a mérőműszer bekapcsolása tetszőleges helyen történhet (*a* ábra), párhuzamos áramkörökneél azonban csak a vonatkozó vezetékbe. A mérőműszer belsőellenállásának a mérőkör ellenállásához viszonyítva kicsinynek kell lennie, hogy a mérőáram meg nem engedett csökkenéséből eredő hibát kiküszöbölhessük.

b) Ismert ellenállás mentén keletkező feszültségesés mérésével (l. a feszültségmérésnél). Az ismeretlen áramot az Ohm-törvény segítségével lehet meghatározni.

Feszültségmérés (U)

A feszültségmérés elvileg azonos az árammméréssel; a mérőkörrel párhuzamosan kapcsolt mérőműszeren egy kisebb áram folyik keresztül, amely a mérőpontok között uralkodó feszültség mértéke. Itt a mérőműszer belsőellenállásának a mérőpontok között lévő ellenálláshoz viszonyítva lehetőleg nagynak kell lennie, amit megfelelő előtételellenállások segítségével lehet elérni. Az erre a célra alkalmazott műszerek skáláját azonban rendszerint voltokban hitelesítik.



Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Teljesítménymérés (N)

Általában feszültséget és áramot mérünk és a teljesítményt kiszámítjuk (közvetett mérés). Minthogy a teljesítményt a feszültség és az áram szorzata határozza meg, ismert feszültségnél elegendő egymagában az árammérés, illetve ismert áramnál egymagában a feszültségmérés. Speciális műszerekkel (keresztkeresces műszerrel) az áram és a feszültség egyidejűleg egy műszerrel mérhető. Ennél a teljesítményre hitelesített skálának csak egyetlen leolvasása szükséges.

II. Váltakozóáramú mérések (hálózati frekvencián)

Árammérés (i)

A mérés elvileg az egyenáramhoz alkalmazott módon történik, azonban megfelelő mérőműszer alkalmazásával, illetőleg a váltakozóáramnak egyenárammá való átalakítása útján. Általában erre a célra lágyvasas mérőműszereket, vagy szárazegyenirányítókkal ellátott lengőtekercses mérőműszereket alkalmaznak.

Feszültségmérés (u)

A mérési eljárás megfelelő mérőműszerek alkalmazásával az egyenfeszültség mérésének felel meg.

Teljesítménymérés (N)

Megfelelő mérőműszerekkel (lágyvasas mérőműszerrel) ugyanúgy történik, mint az egyenáramnál. Hálózati frekvenciáknál előnyös elektrodinamikus teljesítménymérővel (wattmérővel) közvetlenül **mérni**; az eredmény a teljesítmény ($N = u \cdot i \cdot \cos \varphi$). Kiegészítő áram- és feszültségmérés segítségével a $\cos \varphi$ teljesítménytényező meghatározható $\cos \varphi = N/u \cdot i$).

Frekvenciamérés (f)

A 10—200 Hz-ig terjedő frekvenciatartományban a mérés **rezgőnyelves frekvenciamérővel** végezhető (l. a mérőműszereknél). Szükséges mérőteljesítmény kb. 1 W.

III. Hangfrekvenciás mérések

Árammérés (i)

Közvetlen mérés szárazegyenirányítóval ellátott lengőtekercses mérőműszerrel, amely azonban a gyakorlatban ritkán használatos. Leggyakoribb a közvetlen mérés egy ismert ellenálláson keletkező feszültségesés mérése által.

Feszültségmérés (u)

A kb. 5000 Hz-ig terjedő frekvenciákig szárazirányítós lengőtekercses mérőműszerekkel. Az e fölötti frekvenciáknál a záróréteg önkapacitása következtében beálló mérési hiba miatt, külön erre a célra szerkesztett egyenirányítóelemeket és csővoltmérőket alkalmaznak.

Teljesítménymérés (N)

A gyakorlatban a teljesítmény meghatározása feszültség- és áramméréssel történik. A kimenőteljesítmény meghatározása céljából a mérőműszert (csővoltmérőt) egyenárammentesen kell csatlakoztatni a kimenőtranszformátor primeroldalával párhuzamosan.

Frekvenciamérés (f)

a) *Összehasonlító méréssel.* A mérőfrekvenciát (esetleg erősítés után) fejhallgatóra (hangszóróra) vezetik és egy hitelesített hangfrekvenciás generátor frekvenciájával hallás után hasonlítják össze.

b) *Hídkapcsolással.* A mérőfrekvenciát frekvenciafüggő hídra (pl. **Wien-hídra**) vezetik. $C_1 = C_2$; $R_1 = R_3$ és $R_2/R_4 = 2$ méretezés mellett a **kiegyenlítés** frekvenciája

$$f = \underset{[\mathrm{Hz}]}{160}/\underset{[\Omega]}{R_2} \cdot \underset{[\mu\mathrm{F}]}{C_2}.$$

IV. Rádiófrekvenciás mérések

Árammérés (i)

Kisebb áramok mérése ismert frekvenciafüggetlen ellenállás mentén előálló feszültségesésnek csővoltmérővel történő meghatározásával. Közepes és nagyobb áramok mérése termoműszerek (hődrótos ampermérő, termoátalakítóval ellátott lengőtekercses mérőműszer) segítségével.

Feszültségmérés (u)

Általában csővoltmérőkkel végzik a mérést, mert a termoátalakítókkal, illetve szárazegyenirányítókkal ellátott mérőműszerek a mérőkört terhelik és frekvenciafüggők.

Teljesítménymérés (N)

a) A 100 kHz-től 300 MHz-ig terjedő frekvenciatartományban kis teljesítményeknél közvetlen mérést alkalmaznak, egy ismert frekvenciafüggetlen ellenállás mentén előálló feszültségesés meghatározásával. Közepes teljesítményeknél (kb. 100 W-ig terjedő nagyfokozatoknál) sorbakapcsolt izzólámpával ellátott aperiodikus körre történő kicsatolással és az izzólámpa elért fényének egy összehasonlítólámpa fényével való összehasonlítása útján.

b) A 300 MHz-től 30 000 MHz-ig terjedő frekvenciatartományban a csővoltmérők elkerülhetetlen önkapacitása következtében a mérés általában hídkapcsolású bolométerrel történik.

Frekvenciamérés (f)

a) Az abszorpciós frekvenciamérő egy leggyakrabban induktíven vagy kapacitíven csatolt hitelesített rezgőkör, amely rezonanciára van lehangolva. A rezonancia jelzése mérőműszerrel (termoműszerrel, de megengedhető szárazegyenirányítójú lengőtekercses műszerrel is, mert a feszültség vagy áram abszolút értéke nem fontos), vagy izzólámpával stb. történhetik.

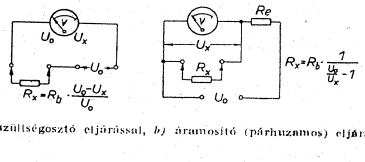
b) Lebegtetős hullámmérő. A mért frekvenciát egy változtatható segédrezgésre helyezik és **zéró**-lebegésre hangolnak le (**fűtetnek**).

11-2. Kapcsolási elemek mérése

Ellenállások (R)

Feszültségosztó kapcsolás. Az R_x bekapcsolásával azon U_x **feszültségesés keletkezik.** A voltmérő az $U_o - U_x$ értéket mutatja. A mérés akkor a legpontosabb, ha $R_x \cong R_b \gamma$. Értékek a skála kezdetén és végén összenyomottak. Méréshatár mindkét oldalon 1 : 10-től 1 : 20-ig. A mérési tartomány középértéke növekedő $R_b \gamma$-vel emelkedik.

Alkalmazás: zsebohmmérőnél.



a) feszültségosztó eljárással, *b)* áramosító (párhuzamos) eljárással.

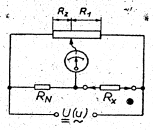
Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Áramosztó kapcsolás. Az R_x ismeretlen ellenállás a mérőműszerrel párhuzamosan kapcsolva csökkenti a műszeren átfolyó áram erősségét. Mérési tartomány mindkét oldalon 1 : 10-től 1 : 20-ig, azonban úgy kell megválasztani, hogy az R_x párhuzamos kapcsolása által az összáram gyakorlatilag ne változzék. A mérési tartomány lefelé kibővíthető a lengőtekercs söntölésével.

Alkalmazás. Kis ellenállások részére zsebohmmérőként.

Hídkapcsolások



Ha az R_2, R_N és R_1, R_x azonos ellenállásokból két párhuzamos ágat képezünk, akkor a mérőműszeren nem folyik át áram. A pontosság a nullaindikáló műszer érzékenységével növekedik. Az R_x/R_N viszony legfeljebb 1 : 10 értékű lehet.

$$R_x = R_N \cdot R_1/R_2.$$

Alkalmazás: ellenállások pontos meghatározására.

Kondenzátorok (C)

Áram—feszültség-eljárás. A C_x-et váltakozófeszültségre kapcsolják és az átfolyó áramot mérik. A hálózati áram alkalmazása csak 10 000 pF-nál nagyobb kapacitásoknál jöhet tekintetbe.

Alkalmazás: durva mérésre.

Hídkapcsolás

Ha a C_N/C_x viszony a P potenciométeren beállított részellenállások viszonyának megfelel, akkor az M mérőműszeren át áram nem folyik. Hídat tápláló feszültség hálózati áram, vagy hangfrekvencia (kb. 1000 Hz). Nagyobb frekvenciájú hídat tápláló feszültség esetén a mérés pontosabb.

Alkalmazás: kapacitások pontos meghatározására.

Közvetlen mutató kapacitásmérő.

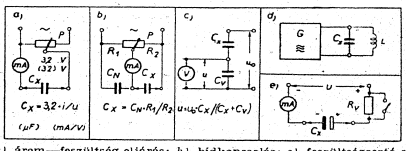
Feszültségosztó eljárás. A C_V-n előálló feszültségesést csővoltmérővel mérjük. Az eljárás kisebb kapacitásoknál is alkalmazható. Az u_0 mérőfeszültséget (1000 Hz) állandó értéken kell tartani (esetleg egy második csővoltmérővel kell ellenőrizni).

Alkalmazás: gyors kapacitásmérés. Közvetlen C értékekre történő hitelesítés lehetséges.

Rezonancieljárás

A C_x egy ismert L önindukciójú rezgőkör kapacitását képezi, amely rezgőkör egy rádiófrekvenciás áramforráshoz van induktíven csatolva. Beállítás a rezonanciára. A mérőfrekvencia ne legyen 1000 kHz-nél nagyobb, hogy kisebb kapacitások méréséné a mérővezetékek induktivitásából eredő mérési hibát kiküszöböljük. Nagy mérési tartomány.

Alkalmazás: gyors kapacitásmérésre. Közvetlen hitelesítés lehetséges.



a) áram—feszültség-eljárás; *b)* hídkapcsolás; *c)* feszültségosztó-eljárás; *d)* rezonancieljárás; *e)* elektrolitkondenzátorok visszáramának mérése.

Elektrolitkondenzátorok

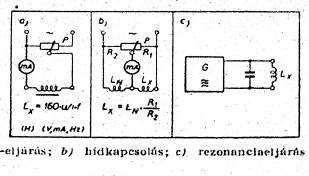
Visszárameljárás. A kapacitás mértékét alkotó visszáram mérése. A kondenzátort helyes polaritással kell bekapcsolni. A vizsgálati feszültség feleljen meg az üzemi feszültségnek.

Névleges feszültség [V]	Visszáram [mA/μF]	Névleges feszültség [V]	Visszáram [mA/μF]
15	0,02	450	0,25
60	0,05	500	0,3
160	0,1	600	0,4
300	0,2	650	0,45

Az első leolvasást 1—2 perc után kell kezdeni. Áram—feszültség-eljárás (l. ott). Mérőfeszültség 1,06 V (kisebb mint az elektrolit bontási feszültsége). Az árammérőt közvetlenül kapacitásértékekben lehet hitelesíteni.

Tekercsek (L)

A tekercsek mérése elvileg a kondenzátorok mérésével azonos módon, hasonló mérőberendezések alkalmazásával történik (a különbségeket lásd az ábrákon). A hálózati árammal (50 Hz) végzett mérés csak a nagyobb induktivitású tekercseknél (szűrőfojtóknál stb.) nyujt felhasználható eredményt. A -hatékony induktivitás meghatározásához szükséges, hogy a vasmagot tartalmazó tekercs mérése az üzemi fejtételeknek megfelelő körülmények közöt történjék (a hatékony induktivitás függése az egyenáramú előmágnesezéstől). Híd kapcsolásoknál második ágként (mérőágként) az L_N-tekercs szolgál. Kisebb induktivitású tekercsek (vevőtekercsek stb.) mérőfrekvenciájaként csak rádiófrekvencia jöhet tekintetbe.



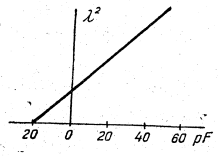
a) áram—feszültség-eljárás; *b)* hídkapcsolás; *c)* rezonancieljárás

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Tekeresek önkapacitása

Egy tekercs önkapacitásának meghatározására a tekercscsel párhuzamosan különböző kapacitásértékeket kapcsolunk és a rezonanciafrekvenciát mérjük. A kapacitás-értékeket és a rezonanciafrekvenciából adódó hullámhossz négyzeteit diagrammba visszük fel, amikoris egy egyenest kapunk.



A 0-án túl meghosszabbított egyenes és az ugyancsak meghosszabbított kapacitástengely metszése adja az önkapacitás értékét.

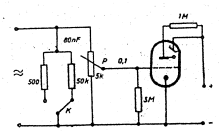
Feszültségpróba

Szigetelők, kondenzátorok és más kapcsolási elemek feszültségvizsgálatához szükségünk van egy áramforrásra, amely néhány kV-ot ad és könnyen szabályozható, továbbá egy mérőműszerre, amely jelzi, hogy melyik feszültségnél csökken a szigetelési képesség, vagy esetleg meg is szűnik. A műszernek természetesen a feszültséget ki kell bírnia. *A mérés lehetőség szerint a mérendő tárgy megrongálása nélkül történjék*, ami azt jelenti, hogy a mérőfeszültség lassú emelésével a mérőműszer még idejében jelezze a szigetelés végleges átütését, hogy a vizsgálatot *idejekorán abba lehessen hagyni*.

Ebből a szempontból a közölt kapcsolási vázlat gyakorlatilag kielégítő eredményt nyujt. A néhány kV-os mérőfeszültséget egy rádiófrekvenciás rezgéskeltő állítja elő az ismert módon. Ezáltal sok hely és súly takarítható meg. A rádiófrekvenciás feszültséget egy nagymenetszámú tekercs szedi le az oszcillátor rezgőköréről és ezt egy dióda egyenirányítja. A mérőfeszültség szabályozása az oszcillátorcső segédrácsának feszültségszabályozásával történik. A mérőhüvely és a föld között egy 50 000 Ω-os védőellenállás van. A mérendő tárgyon és a védőellenálláson átfolyó áramot a varázsszem jelzi, amely a védőellenálláson fellépő feszültségesést vezérli. Ez azonban csak a durvajelzésre alkalmas,

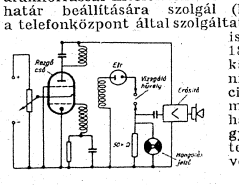
a finomjelzés akusztikailag történik a készülékbe épített erősítő segítségével. Az erősítőnek 200 000-szeres feszültségerősítése van. Az erősítő kapacitív csatlakozik a védőellenálláshoz és az ezen fellépő feszültségingadozásokat erősíti.

Ha a mérőfeszültség emelésével megközelítjük az átütési feszültséget, akkor a hangszóróban gyenge zizegést hallunk. További feszültségemelésnél ez erősebb és magasabb hangú lesz. Az átütésnél végülis egy erős kattanást hallunk. Ezzel tehát az átütés veszélyét idejekorán észrevesszük és a vizsgálat, illetve a feszültség további emelésének megszüntetésével az átütési veszélyt megszüntetjük. Ez a készülék kondenzátorok, transzformátortekercsek, motorok, kábelek és egyéb *alkatrészek vizsgálatára alkalmas anélkül, hogy azokat lönkrelennénk.*



Hangfrekvenciák mérése

Érdekes hangfrekvenciamérőt építhetünk egy hídkapcsolásból és egy hangolásjelzőcsőből. A hídkapcsolás egyik ága egy 80 000 pF-os kondenzátorból áll, amely a hídat frekvenciafüggővé teszi. A hídfeszültséget a *P* potenciométerről vesszük le és vezetjük a hangolásjelzőcső vezérlőrácsára. A potenciométer skáláját előzőleg hangfrekvenciás áramforrással hitelesíteni kell. A *K* kapcsoló a két méréshatár beállítására szolgál (hitelesítésre felhasználható a telefonközpont által szolgáltatott 440 Hz-es váltakozóáram is — a normál «a» — amelyet 188—888 szám tárcsázásakor kapunk). A mérés úgy történik, hogy ráadott hangfrekvenciás feszültségnél a potenciométert úgy állítjuk be, hogy a hangolásjelző-cső a legnagyobb kitérést adja és a potenciométer skálájáról a frekvenciát leolvassuk.



Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Stroboszkóptárcsa számítása

Ha F a keresett sötét (vagy világos) mezők száma,
f a fényforrást tápláló áram frekvenciája,
n a lemeztányér vagy mágnesesszalag továbbító-tengely szükséges fordulatszáma/perc, akkor

$$F = 120\, f/n.$$

Ha a hálózati frekvencia (f) = 50 Hz, akkor:

$$n = 78 : \mathbf{F} = 77;$$
$$n = 33\ 1/3 : \mathbf{F} = 180;$$
$$n = 45 : \mathbf{F} = 133.$$

Egy fogyasztó teljesítményének és üzemköltségének megállapítása

$$N = \frac{12\,000 \cdot F_m}{k_{sz}}; \qquad K_{ü} = \frac{N \cdot á \cdot T}{60\,000}.$$

F_m	[ford/5 perc]	megfigyelt fordulatszám (számlálótárcsa fordulatszáma 5 perc alatt);
N	[W]	a fogyasztó teljesítménye
$á$	[fill/kWó]	1 kilowattóra ára;
$K_{ü}$	[fill]	üzemköltség;
T	[perc]	üzemidő;
k_{sz}	[ford/kWó]	számlálóállandó (a számlálótárcsa fordulatszáma 1 kWó-ra, ami a számlálótípus táblájáról leolvasható)

Példa:

$$F_m = 61;\ k_{sz} = 1500;\ á = 150;\ T = 25$$

$$N = \frac{1200 \cdot 61}{1500} = \mathbf{488\ W}\ \text{(a készülék névleges teljesítménye 500 W)}$$

$$K_{ü} = \frac{488 \cdot 150 \cdot 25}{60\,000} = \mathbf{30{,}5\ fillér.}$$

Megjegyzés: Budapesten az áram díja 15 kWó után 148,75 fillér/kWó, azonban a könnyebb számolás miatt vegyük a 150 fillér/kWó árat, mert a fogyasztást még annúgy is terheli méréshasználati, esetleg bérleti díj.

11-3. Használatos mérőműszerek

Meghatározások

Műszer az a készülék, amely egy vagy több vizsgált, megfigyelt, vagy ellenőrzött mennyiség értékét méri.

A műszer lényeges részei: a mérőmű és a vele egy tokba épített, vagy különálló tartozékok, ú. m. skála, sönt, ellenállás stb.

Mérőmű: a műszernek a mutató, vagy rezgőnyelv mozgását előidéző, egybetartozó részei.

Mutatós műszer az olyan műszer, amelyiknél a mért mennyiség értéke mutató segítségével skálán állapítható meg.

Rezgőnyelves periódusszámmérő az áram periódusszámát az avval megegyező, illetőleg ahhoz közeleső önrezgésszámú rezgőnyelvekkel teszi láthatóvá.

Áramág a műszernek az a vezető része, amelyen a mért áram, vagy annak valamely meghatározott hányada folyik át.

Feszültségág a műszernek az a vezető része, amely közvetlenül vagy közvetve a feszültségre van kapcsolva.

Párhuzamosellenállás, sönt az az ellenállás, amely a műszer áramágával párhuzamosan van kapcsolva. Célja az áramhatár kiterjesztése azon az áramhatáron túl, amelynek mérésére a műszer egymagában alkalmas.

Előtétellenállás az az ellenállás, amely a műszer feszültségágával sorba van kapcsolva. Célja a feszültséghatár kiterjesztése azon a feszültséghatáron túl, amelynek mérésére a műszer egymagában alkalmas.

Mérővezeték az a vezeték, amely a műszernek a mérési helyen elhelyezett tartozékát (pl. söntjét) a műszer mérőművével köti össze.

Mérési hiba a mérendő mennyiség mutatott értéke és helyes értékének különbsége. Pozitív a hiba, ha a mutatott érték a mérendő érték helyes értékénél nagyobb, negatív, ha kisebb.

Profil-műszer az a műszer, amelynél a skála felületének alkotói nem merőlegesek a mozgórész forgási tengelyére, hanem azzal párhuzamosak.

Névleges feszültség az a feszültség, amely a műszeren fel van tüntetve. Voltmérőnél a névleges feszültség a műszer felső méréshatára.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

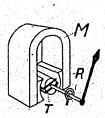
Névleges áram az az áram, amely a műszeren fel van tüntetve. Söntellenálláson a névleges áram az, amely benne a névleges feszültségesést idézi elő. Ampermérőnél a névleges áram a műszer felső méréshatára.

Alaphőmérséklet 20 C°. Az alaphőmérséklet türése + 1 C°. Az alaphőmérséklettől csak indokolt esetben szabad eltérni, dë akkor ezt a műszeren fel kell tüntetni.

Osztályozás. A műszereket alkalmazás, mérőszerkezet, védettség, pontossági osztály szerint osztályozzák.

Alkalmazás szerint hordozható műszer: lehet laboratóriumi és üzemi; kapcsolótábla-műszer: csak üzemi lehet.

Mérőszerkezet szerint:

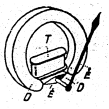
Felépítés (vázlatosan)		Alkalmazás
	Lengőtekereses műszer	
	(Deprez-rendszer) *Egy nyugvó (M) állandó mágnesből és egy* (vagy több) *(T) lengőtekercsből áll, amely elektromágneses hatásra tér ki.* A mérendő áram a tekercsen folyik át. Az elfordulás szöge az árammal egyenesen arányos. A 0 állást az *R* rugó biztosítja. Skálabeosztása lineáris. A mérőszerkezet szokásos belsőellenállása általában 50 — 2000 Ω. Áramfogyasztás: általában 0,1—2 mA. Igen érzékeny műszereknél 25—250 μA.	**Egyenáramnál** áram- és feszültségmérésre, *egyenirányítóval* hangfrekvenciás áram- és feszültségmérésre, *termoátalakítóval* rádiófrekvenciás árammérésre

Kereszttekereses műszer

A lengőtekercses műszer különleges kivitele. A *T* lengőtekercs két, egymástól független tekercsből áll, amelyek forgatónyomatékai egymás ellen hatnak. A mutató kilengését a két mérőáram viszonya határozza meg (hányadosmérő).

Egyenáramnál teljesítménymérésre. Közvetlenül mutató ohmmérőként

Lengőmágneses műszer



Egy (vagy több) *állótekercsből és legalább egy lengőmágnesből áll, amely elektromágneses hatásra tér ki.* Az állandómágnes sarkai között egy mágnestű van elhelyezve. A mérőáram egy, a tű fölött elhelyezett tekercsen folyik át és az eredő mágneses tér megváltozását a tű követi.

Tulajdonságok: a mérési pontosság kicsiny. Durvább üzem részére alkalmas műszer.

Egyenáramnál akkumulátortöltőműszerként

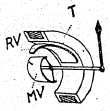
Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Lágyvasas műszer

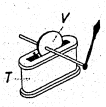
Egy (vagy több) *lengővasból áll, amely egy* (vagy több) *állótekercsen átfolyó áram elektromágneses terének hatására kileng.*

a) *Köralakú tekerccsel.* A mérőáramtól átfolyt *T* tekercs egy rögzített *RV* vasmagot tartalmaz. Egy másik mozgó *MV* vasmag a rögzített vasmaggal szemben helyezkedik el. Az áram átfolyásakor mindkét vasmag azonos sarokkal mágneseződik és az elmozduló vasmag eltaszítódik.



b) *Lapos tekercsel*

A *T* mérőtekercs felett egy excentrikusan csapágyazott *V* vaslemezre van elhelyezve, amelyet a mérőáram mágneses tere a tekercs belsejébe vonz.



Tulajdonságok: skálabeosztás általában kvadratikus, azonban különleges célokra tetszőleges alakban készülhet.

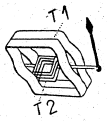
A mérőszerkezet belsőellenállása: 300 — 1000 Ω.

Áramfogyasztás: 10 — 50 mA.

Egyen- és váltakozóáramnál áram- és feszültségmérésre

Vasmentes elektrodinamikus műszer

Az áram által átfolyt állótekercsből és egy (vagy több) *elektrodinamikusan kitérített lengőtekercsből áll oly módon, hogy a mérőrendszer vasmentesen van felépítve.*



A mérőrendszer egy álló *T*1 és egy mozgó *T*2 tekercsből áll. Az áram mindkét tekercsen átfolyik, minek következtében az (*T*2) a nulla-helyzetből elfordul. A mágneses tér erősítésére vasmagokat is alkalmaznak.

Egyen- és váltakozó áramnál áram-, feszültség- és teljesítménymérésre

Különleges célokra

Vasmagos elektrodinamikus műszer

Az áram által átfolyt állótekercsből és egy (vagy több) *elektrodinamikusan kitérített lengőtekercsből áll oly módon, hogy a mágneses tér legnagyobb részben vasban záródik.*

Az elektrodinamikus műszerek tulajdonságai:

Skálabeosztás általában kvadratikus, vasmagok alkalmazásánál a mágnesezési görbétől függő.

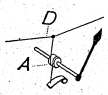
Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Közvetlen hőhatásra működő (hődrótos) műszer

Az áram hőhatása következtében előálló méretváltozásokat viszi át a mutatóra.

A mérőáram egy vékony, erősen kifeszített *D* platina-irridium huzalt melegít fel. A huzal ezzel kapcsolatos kiterjedését az *A* mutatótengelyre viszik át.



Tulajdonságok: zavaróterekkel szemben érzéketlen, hitelesítése egyenárammal történik.

Skálabeosztás: kvadratikus.

A hődrót ellenállása: kb. 0,1 Ω.

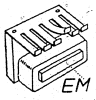
Egyen- és váltakozóáramnál, hangfrekvenciás áram-mérésre, rádiófrekvenciás áram-mérésre

Elektrosztatikus műszer

Egy (vagy több) *állólestből és legalább egy lengőlestből áll, amelyre elektrosztatikus erők hatnak.*

Rezgőnyelves műszer

A mozgórész lengésre képes test, amelynek önrezgésszáma a méréshatárt képező periódusszámok között van.



Az *EM* elektromágnest a mérőfrekvencia gerjeszti. A mágneses térben különböző hosszúságú fémszalagok (nyelvek) vannak. Ha a mérőfrekvencia e nyelvek valamelyikének önfrekvenciájával megegyezik, akkor az rezegni kezd.

Tulajdonságok: nagy áramfogyasztás.

Frekvencia-mérésre

Egyenirányítós műszer

A váltakozóáramot valamilyen egyenirányító útján egyenárammá alakítva mér.

Hőelemes műszer

Az olyan Deprez-műszer, amely hőelemet, vagy hőelemsort is tartalmaz; a hőelemet vagy hőelemsort a mérendő villamos mennyiség közvetve vagy közvetlenül melegíti és a műszert az így keletkezett elektromotoros erő működteti.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Védettség szerint:

Por ellen védett az a műszer, amelynek tokja a por behatolását meggátolja.

Csepegővíz ellen védett az a műszer, amelynek tokja csepegővíz behatolását meggátolja.

Fröcsenővíz ellen védett az a műszer, amelynek tokja fröccsenővíz behatolását meggátolja.

Víznyomás ellen védett az a műszer, amelynek tokja nyomás alatt lévő víz behatolását meggátolja.

Sújtólégbiztos az a műszer, amelynek szerkezete vagy tokja meggátolja, hogy súlytólégveszélyes környezetben a műszerben hibásodás következtében előálló szikra vagy láng a környezetben robbanást idézzen elő.

Robbanásbiztos az a műszer, amelynek szerkezete vagy tokja meggátolja, hogy robbanógázokkal telt környezetben a műszerben hibásodás következtében előálló szikra vagy láng a környezetben robbanást idézzen elő.

Pontossági osztály szerint:

A műszer jellege	Osztály, osztályjel	Megengedett jelzési hiba %-ban (a skála végértékére)	Megengedett járulékos hiba %-ban ±10 C° hőfokváltozásnál
Laboratóriumi	0,1	0,1	0,1
Laboratóriumi	0,2	0,2	0,2
Laboratóriumi és üzemi	0,5	0,5	0,5
Üzemi	1	1	1
Üzemi	1,5	1,5	1,5
Üzemi	2,5	2,5	2,5

A műszeren az osztályjelet körbefoglalva kell feltüntetni.

A villamos mérőműszerek szabványa MNOSZ 808

11-31. Méréshatár kibővítése

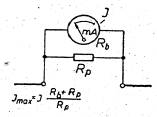
a) **Árammérőknél** a mérőműszeren átfolyó áram csökkentésével párhuzamos (sönt-) ellenállások által. Ha a mérési tartományt pl. az ötszörösére akarjuk megnövelni, akkor a műszeren átfolyó áramot az ötödére kell csökkenteni.

Példa:

A műszer belsőellenállása: $R_i = 20\,\Omega$.
Eredeti méréshatár: 10 mA.
Kívánt méréshatár: 50 mA.

$$x = 50/10 = 5\,,$$

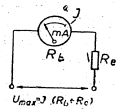
$$R_p = 20\,\frac{1}{5-1} = 20\,\frac{1}{4} = 5\,\Omega.$$



A kereskedelemben nem használatos ellenállásértékeket a használatos ellenállásértékek soros és párhuzamos kapcsolásával állítják elő, vagy egy sorozat hasonlóértékű ellenállásból egy jó ohmmérő (ellenálláshíd) segítségével keressük ki.

Pl. szükségünk van 124 950 Ω-os ellenállásra, akkor 100 000 Ω-ost és 25 000 Ω-ost sorbakapcsolunk. Az értékek pontos kiegyenlítését egy azonos vagy jobb osztályú összehasonlító műszer segítségével végezhetjük.

b) **Feszültségmérőknél** előtétellenállás bekapcsolásával a műszer elé, így a mérőműszerre ható feszültség kisebb lesz. Egyidejűleg csökken a mérőkörben lévő terhelés is.



Például:

A mérőműszer belsőellenállása: $R_b = 50\,\Omega$.
Eredeti méréshatár: 0,1 V.
Kívánt méréshatár: 250 V.

$$x = \frac{250}{0{,}1} = 2500\,,$$

$$R_e = 50(2500-1) = 50 \cdot 2449 = 124\,950\,\Omega.$$

Az alkalmazott ellenállások terhelhetőségét minden esetben figyelembe kell venni. Rétegellenállásokat az ellen-

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

állásra nyomatott üzemiterhelés értékének csak 20%-ára vegyünk igénybe. Huzalellenállásokat (konstantán) úgy kell méretezni, hogy még tartós méréseknél se melegedjenek. Szigeteletlen huzalokat nagy menettérközökkel kell feltekercselni és arra ügyelni, hogy az egyes menetek ne tolódhassanak el, tehát a tekercselésnél erős feszítés és a menetéknek lakkal vagy más anyagokkal való rögzítése szükséges. A forrasztásokhoz forrasztózsírt vagy forrasztópasztát alkalmazni nem szabad, hanem a forrasztást csak gyantával szabad végezni. A forrasztózsír maradványai a jó érintkezések veszélyeztetésén kívül még változó zajáramokat is okoznak.

A mérőműszerek belsőellenállását Ω/V-ban adják meg. Ezen a mérőműszer összellenállását értjük (beleszámítva az előtétellenállást is), amely mellett 1 V mérőfeszültségnél végkilengést mutat a műszer. A használatos mérőműszereknél ez az érték kb. 500—2000 Ω/V érték között van.

11-4. Elektronikus mérőkészülékek

Az Elektronikus Mérőkészülékek Gyára által gyártott elektronikus mérőkészülékek típusjelzései:

Csővoltmérő, hangfrekvenciás	EMG 1311
Csővoltmérő, rádiófrekvenciás	EMG 1321
Csővoltmérő, egyetemes (Orivohm)	EMG 1341
Szigetelésmérő	EMG 1421
Mérőhíd, üzemi (Oripons)	EMG 1432
Hullámalakvizsgáló, üzemi	EMG 1531
Hullámalakvizsgáló, laboratóriumi	EMG 1541
Hullámalakvizsgáló, ipari	EMG 1538
Frekvenciamérő	EMG 1611
Frekvenciamérő, *URH*	EMG 1612
Frekvenciamérő, közvetlen mutató	EMG 1631
Egyenáramú áramforrás, stabil	EMG 1832
Hangfrekvenciás áramforrás	EMG 1113
Szélesfrekvenciasávú áramforrás	EMH 1131
Rádiófrekvenciás áramforrás, üzemi	EMG 1162
Rádiófrekvenciás áramforrás, laboratóriumi	EMG 1163
Rádiófrekvenciás áramforrás, *URH*	EMG 1174
Négyszöghullámú áramforrás	EMG 1142
Impulzuskeltő	EMG 1151
Előerősítő	EMG 1594
Előerősítő	EMG 1598
Elektronkapcsoló	EMG 1591
Fordulatszámmérő	EMG 2371

A felsorolásban nem szerepelnek a nem villamos mennyiségek mérésére szolgáló készülékek.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

11—5. Átviteli egységek és nullnívó

Kétpólusúnak nevezünk a rádió- és elektroakusztikában, de ugyanúgy a távbeszélőtechnikában is minden kétkivezetéses (pólusos) kapcsolást. Ha a kapcsolás elemei állandók, vagyis a benne szereplő ellenállásokon, önindukciókon és kapacitásokon a feszültség és áram egymással arányosak, a kapcsolás *lineáris*. Nemlineáris elemek az izzólámpa, a vasmagos fojtótekercs, az egyenirányítók, az elektroncsövek; az ezekből felépített kapcsolások is *nemlineárisak*.

Passzív kétpólus az, amely ellenállás, önindukció vagy kapacitás kombinációjából van felépítve.

Aktív kétpólus az, amely áramforrást, pl. elektroncsövet is tartalmaz.

Négypólus az, amelynek két bemenő- és két kimenőpólusa van. Ilyen pl. az erősítő, a szűrőlánc, a transzformátor, az átviteli vezeték stb.

Passzív négypólus az, amely passzív kétpólusokból áll, benne nincs energiaforrás, generátor (csillapít).

Aktív négypólus az, amely aktív kétpólusokból áll, ilyen az erősítő (erősít). Az erősítést illetőleg a csillapítást legegyszerűbben a kimenő- és a bemenőfeszültség viszonyából határozzuk meg.

Viszonyértékkel (n) határozzuk meg az erősítés, a gyengülés, a kivezérlés, a hasznos- és zajérték viszonyát stb. A tizes számrendszerben (pl. 100 : 1) az alábbiak szerint adható meg:

erősítésnél:	csillapításnál:
feszültségre: $n = u_2/u_1$	feszültségre: $n = u_1/u_2$
áramra: $n = i_2/i_1$	áramra: $n = i_1/i_2$

Mivel a fül a hangerőt logaritmikus növekedés esetén érzi közel egyenletesen emelkedőnek, célszerűbb a viszony értékeket logaritmikus rendszerben megadni. (Előny: a szorzatok összeadhatók, a hányadosok kivonhatók.)

Logaritmikus viszonyszámot jelent a *decibel* és *néper*. Ez a két szó egyre gyakrabban hallható szakmánkban. Gyakorlati technikusaink még nem barátkoztak meg ezekkel a fogalmakkal, pedig ezekkel egyszerűbb számolni, berendezéseket és hatásokat értékelni.

Sokan azt hiszik, hogy decibellel és néperrel való számolási módot fanatikus számakrobaták csak azért találták ki, hogy a gyakorlati embereket azzal bosszantsák. Természetesen ez nem így van. Bár a decibel- és néperszámítás első pillantásra zavarosnak és áttekinthetetlennek látszik, mégis amint behatóbban foglalkozunk vele, rögtön tapasztaljuk előnyeit. A decibel és néper csak azért idegen és érthetetlen, mert nem dekádikus rendszeren épült fel. A mi jól megszokott (és nem jól ismert) számsorunk az 1, 2, 3, 4, 5, 6 stb. egyáltalán nem egyszerű felépítésű a számok között levő különböző ugrások miatt és így *bizonyos mérésekre és összehasonlításokra* nem alkalmas, ellenben jól beváltak

a logaritmikus átviteli egységek.

A következőkben alkalmazott jelölések:

U_1 bemenőfeszültség	U_2 kimenőfeszültség
I_1 bemenőáram	I_2 kimenőáram
N_1 bemenőteljesítmény	N_2 kimenőteljesítmény

a) **Decibel (dB),** gyakorlati egysége a **bel (B)**-nek
10 dB = 1 B

A feszültség (illetve áram) és teljesítmény, vagy más hasonló jellegű mennyiség számszerű értékeinek összehasonlítására szolgáló dimenzionélküli szám, amely két érték hányadosának *10-es alapú logaritmusával* van megadva.

A decibel-értéket a tizes rendszerű viszonyérték logaritmálásával kapjuk.

Viszonyértékek:

erősítésnél:	**csillapításnál:**
$\mathbf{V} = 20 \log U_1/U_2$ [dB]	$\mathbf{D} = 20 \log U_2/U_1$ [dB]
$\mathbf{V} = 20 \log I_1/I_2$ [dB]	$\mathbf{D} = 20 \log I_2/I_1$ [dB]
$\mathbf{V} = 10 \log N_1/N_2$ [dB]	$\mathbf{D} = 10 \log N_2/N_1$ [dB]

amennyiben az erősítő-, vagy csillapítóegység be- és kimenőellenállása egyezik.

Vezetékes gyakorlatban a decibelt (és népert) a csillapításra vonatkoztatjuk, így az alábbi két szabály érvényes.

Ha $N_2 > N_1$ akkor a D értéke *negatív*, ami azt jelenti, hogy a négypólusnak nincs csillapítása, hanem *erősít*.

Ha $N_2 < N_1$, akkor a D értéke *pozitív*, ami azt jelenti, hogy a négypólus csillapít, tehát *gyengít*.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Rádiós gyakorlatban a decibelt és népert az erősítésre vonatkoztatjuk. Pl. az erősítő + 60 dB-es.

A decibel-számolásnál olyan ugrásokat használunk, amelynek mindegyik beosztása 12,2%-kal nagyobb, mint az előző.

Phon-skáláról beszélünk akkor, ha a hangerőt decibelskálával mérjük.

b) **Néper (Np)**

A feszültség (illetve áram) és teljesítmény, vagy más hasonló jellegű mennyiség számszerű értékeinek összehasonlítására szolgáló dimenzionélküli szám, amely a két érték hányadosának *természetes logaritmusával* van megadva.

Viszonyértékek:

erősítésnél:	**csillapításnál:**
$\mathbf{V} = \ln U_1/U_2$ [Np]	$\mathbf{D} = \ln U_2/U_1$ [Np]
$\mathbf{V} = \ln I_1/I_2$ [Np]	$\mathbf{D} = \ln I_2/I_1$ [Np]
$\mathbf{V} = 0{,}5 \ln N_1/N_2$ [Np]	$\mathbf{D} = 0{,}5 \ln N_2/N_1$ [Np]

Példa: ha egy erősítő bemenőfeszültsége $U_1 = 0{,}5$ V, kimenőfeszültsége $U_2 = 10$ V, akkor a feszültségerősítés $V = U_2/U_1 = 10/0{,}5 = 20$, vagyis $V = \ln 20 \approx 3$ Np, míg $\ln N_1/N_2 = 2$ $V = 6$, ezért $N_1/N_2 \approx 400$.
Ebben az esetben a 3 Np 20-szoros feszültségerősítést és kb. 400-szoros teljesítményerősítést jelent.

1 Np megfelel egy $e = 2{,}718$-szoros feszültségerősítésnek,
2 Np megfelel egy $e^2 = 7{,}389$-szeres feszültségerősítésnek,
3 Np megfelel egy $e^3 = 20{,}1$-szeres feszültségerősítésnek.

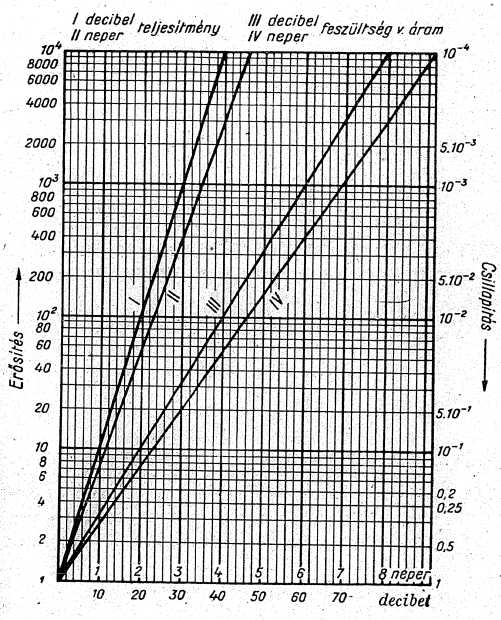
Átszámítások: lásd a nomogrammot.

1 Np = 8,686 dB; **1 dB = 0,115 Np**

A két logaritmusrendszer között az összefüggés:

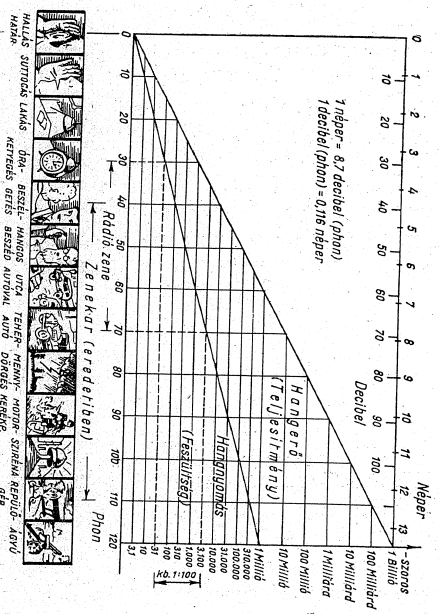
ln = 2,303 log.

Amint látjuk, a néper-számolásnál sem egyformák az ugrások, skálája olyan, amelynek mindegyik beosztása 2,718-szerese az előzőnek.



Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5



Normálnívó

Üzemi csillapítás a mértéke egy tetszőlegesen lezárt négypólusnak. Az üzemi csillapítás meghatározásának megkönnyítésére nemzetközileg elfogadták a **normálgenerátort.** Ennek belsőellenállása 600 Ω és azonos külsőellenálláson 1 mV teljesítményt ad le. Feszültsége terheletlenül 1,55 V. A lezáró-ellenállásón a feszültség 0,775 V és a terhelő áram 1,29 mA. Ebből adódik 0,775 V · 1,29 mA = 1 mW. Ezeket az értékeket fogadták el mint vonatkoztatási pontokat az abszolút, illetve normálnívóra. A normálnívó egy meghatározott kimenőértéket rögzít tehát, s így lehetővé teszi a dB és Np értékek használatát az abszolút értékek kifejezésére.

a) **Np-nullnívónál** az alábbi értékek érvényesek:

abszolút feszültségszint	**0 = 0,775 V**
abszolút áramszint	**0 = 1,29 mA**
abszolút teljesítményszint	**0 = 1 mW**

Az értékek 600Ω belső- és 600Ω külsőellenállásra vonatkoznak. Ha $U_2 > 0{,}775$ V, akkor pozitív szintet (erősítés), ha $U_2 < 0{,}775$ V, akkor negatív szintet (csillapítás) kapunk.

b) **dB-nullnívónál** az alábbi értékek érvényesek:
$U_o = 1{,}0$ V, $I_o = 1{,}66$ mA, $N_o = 1{,}66$ mV 600 Ω-on;
$U_o = 1{,}732$ V, $I_o = 3{,}46$ mA, $N_o = 6$ mW 500 Ω-on;
E két utóbbi értéket inkább külföldön használják.

c) **Rádió-nullnívó:**

$U_o = 18{,}7$ V, $I_o = 2{,}6$ mA, $N_o = 50$ mW 7000 Ω-on.

Alapzaj: a zavaróalapzaj feszültségének és a maximális jelfeszültségnek viszonya. Értékét dB-ben adják meg.

Pszofometrikus alapzaj: a fül érzékenységének figyelembevételével számított alapzaj feszültsége és a maximális jelfeszültség viszonya. Mérése a 70 phonos Fletscher-görbe alapján szerkesztett szű ővel történik.

Dinamika: így nevezzük az elektroakusztikában egy rendszer által elérhető hangerőtartományt. Ez a még kivehető maximális jelfeszültség — amit felfelé a kielégítő torzításmentességgel átvihető maximális amplitudó — és a zajfeszültség — amit lefelé az alapzörej amplitudója határol be — viszonya. Értékét dB-ben adják meg.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

11-6. Villamos szűrőláncok

A szűrőláncok olyan passzív négypólusok, amelyeken bizonyos frekvenciájú áramok szabadon áthaladnak, más frekvenciájú áramok pedig csillapítást szenvednek. A frekvenciasávnak azt a részét, amelyen elhanyagolhatóan csekély a szűrőránc csillapítása, áteresztési tartománynak, a nagy csillapítású részt zárási tartománynak hívjuk. Az átviteltechnikában sokszor adódik annak szükségessége, hogy a feszültségkarakterisztikát a frekvencia függvényében meghatározott módon szűrőláncokkal befolyásoljuk. A szűrőláncokat a gyakorlatban az alábbi alakban alkalmazzák.

Aluláteresztő a legfontosabb szűrőlánc; alkalmazása a leggyakoribb. Elmélete is egyszerű. Így a többi szűrőláncot is ebből vezetjük el. Mint ahogy a neve is mutatja, egy bizonyos frekvencia alatti áramokat átenged, az ennél nagyobb frekvenciákat zárja. Különösen mérési célokra használják.

Felüláteresztő mint — ahogy nevéből is következik — egy bizonyos frekvencia feletti áramokat áteresztő, az annál kisebb frekvenciákat zárja (csillapítja). Mérési célokra használják.

Mindentáteresztő az a szűrőlánc, amelynek csillapítása a teljes frekvenciasávban nulla. Ezt a feltételt azok a láncok teljesítik, amelyek csak tiszta imaginárius elemeket tartalmazva önmaguk nem fogyasztanak energiát, kiküszöbölik a reflexióscsillapítást azáltal, hogy a generátor és fogyasztó illesztve csatlakozik hozzájuk.

Sávszűrő az a szűrőlánc, amelynek áteresztési tartománya két zárási tartomány között helyezkedik el. Vagyis: meghatározott sávot átenged, míg efölött és ezalatt többékevésbbé zár.

Oktávszűrő átenged egy fél vagy egy egész oktávot, legtöbbször azonban nyolc oktávra is átkapcsolható. Visszhang, abszorpció- és zörejméréseknél, ezenkívül frekvenciaanalizisnél alkalmazzák.

Kiegyenlítő- (korrekciós) **szűrő** kerül alkalmazásra hanglemezfelvételeknél a mélyfrekvenciák sebességamplitúdójának csökkentésére. Ugyanezt alkalmazzák hangszedőknél hanglemezek lejátszásánál, amikor a mélyfrekvenciákat kell kiemelni és a 6000 Hz fölöttieket csökkenteni.

Phon-potenciométer hangerőszabályozásnál kerül alkalmazásra, ahol a megfelelő részellenállások kiegyenlítő kombinációkkal párhuzamosak, miáltal a különböző hangerőértékek megközelítően a szubjektív hallásnak felelnek meg.

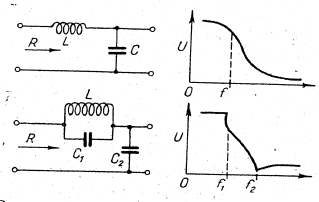
Hangszínszabályozó különösen rádiókészülékekben kerül alkalmazásra mély vagy magas hangrekvenciák tetszőleges kiemelésére vagy elnyomására.

Tűzörejszűrő kerül alkalmazásra hanglemez visszaadásnál, a tűzörejnek a frekvenciasávon belül való csillapítására.

Egyenirányítószűrő használatos az egyenirányított váltakozóáram szűrésére, különösen a váltakozóáramú komponensek kiszűrésére.

A felsorolt szűrők főkép *LC*-tagokból állnak. A használatos szűrőkörök elvi kapcsolásai és számításai a következőkben.

Aluláteresztők



$$L = \frac{R}{\pi \cdot f}\,[\mathrm{H}] \qquad C = \frac{10^6}{4\pi \cdot f \cdot R}\,[\mu\mathrm{F}]$$

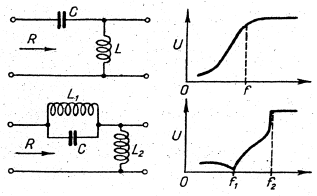
$$L = \frac{K \cdot R}{\pi \cdot f_1}\,[\mathrm{H}] \qquad C_1 = \frac{10^6\,(1 - K^2)}{4\,\pi \cdot f_1 \cdot R \cdot K}\,[\mu\mathrm{F}]$$

$$C_2 = \frac{K \cdot 10^6}{\pi \cdot f_1 \cdot R}\,[\mu\mathrm{F}] \qquad K = \sqrt{1 - \frac{f_1^2}{f_2^2}} \cong 0{,}3 - 0{,}6$$

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Felülátereszt ők

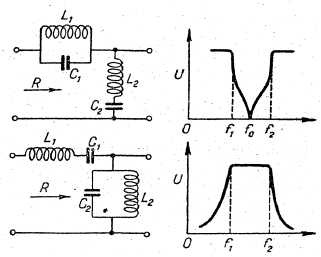


$$L = \frac{R}{\pi \cdot f}\,[\mathrm{H}] \qquad C = \frac{10^6}{4\,\pi \cdot f \cdot R}\,[\mu\mathrm{F}]$$

$$L_1 = \frac{K \cdot R}{(1 - K^2)\,\pi \cdot f_2}\,[\mathrm{H}] \qquad C = \frac{10^6}{4\,\pi \cdot f_2 \cdot R \cdot K}\,[\mu\mathrm{F}]$$

$$L_2 = \frac{R}{4\,\pi \cdot f_2}\,[\mathrm{H}] \qquad K = \sqrt{1 - \frac{f_1^2}{f_2^2}} \cong 0{,}3 - 0{,}6$$

Sáváteresztők



$$L_1 = \frac{(f_2 - f_1)\,R}{\pi \cdot f_1 \cdot f_2}\,[\mathrm{H}] \qquad C_1 = \frac{10^6}{4\,\pi \cdot R\,(f_2 - f_1)}\,[\mu\mathrm{F}]$$

$$L_2 = \frac{R}{4\,\pi\,(f_1 - f_2)}\,[\mathrm{H}] \qquad C_2 = \frac{10^6\,(f_2 - f_1)}{\pi \cdot R \cdot f_1 \cdot f_2}\,[\mu\mathrm{F}]$$

$$f_0 = \sqrt{f_1 \cdot f_2}$$

$$C_1 = \frac{10^6\,(f_2 - f_1)}{4\,\pi \cdot R \cdot f_1 \cdot f_2}\,[\mu\mathrm{F}]$$

$$C_2 = \frac{10^6}{\pi \cdot R\,(f_2 - f_1)}\,[\mu\mathrm{F}]$$

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

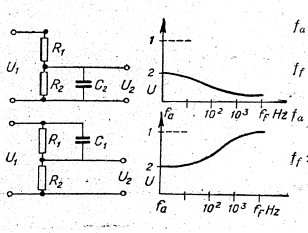
11-61. Hangfrekvenciás kiegyenlítő- (korrekciós) szűrők

Sok esetben az erősítő működési viszonyai megkövetelik, hogy a frekvenciatartomány egyes szakaszát levágjuk vagy kiemeljük. Szükséges lehet, hogy egy készülék hangszínezete a hallgató egyéni kívánságait is kielégítse. Ilyen esetben korrektorokat alkalmazunk. Ezek lehetnek hangoltkörösek (rezonánsok) *LC*-tagokkal és hangoltkör nélküliek *RC*-tagokkal. A kapcsolásokra az alábbiak érvényesek:

$$R_1 = R_2 = 0{,}1\ \text{M}\Omega;\ R_3 = R_4 = 15{,}9\ \text{k}\Omega$$
$$C_1 = C^{2)} = 10\text{nF}\ (X_c = 15{,}9\ \text{k}\ \Omega{,}1\ \text{kHz-nél})$$

1. A hangszín korrekciójának bármely módjá az átviteli-sáv kisebb vagy nagyobb részén csökkenti az erősítést.
2. A hangszínszabályozó görbéje annak az áramkörnek az eredőellenállásától függ, amelyhez kapcsoljuk.
3. Hangszínszabályozóval (korrektorral) ellátott fokozat általában már kisebb vezérlőfeszültségnél torzítani kezd.
4. Ha a mélyhangokat nagy mértékben ki kell emelni, sokszor további erősítőfokozat beiktatása szükséges.
5. Rezonánskörrel dolgozó korrektoroknál az L és D tűrése ± 5%, a nemrezonáns kapcsolásoknál az R és C értékeinek tűrése ± 10% lehet.

U_1 bemenőfeszültség, U_2 kimenőfeszültség, f_a alsó határfrekvencia, f_f felső határfrekvencia.

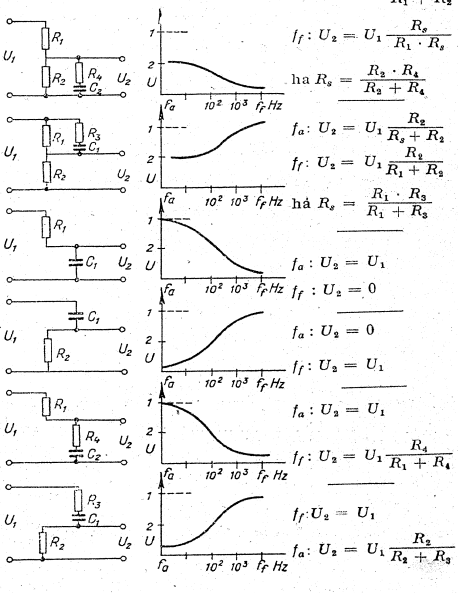


$f_a: U_2 = U_1 \dfrac{R_2}{R_1 + R_2}$

$f_f: U_2 = 0$

$f_a: U_2 = U_1 \dfrac{R_2}{R_1 + R_2}$

$f_f: U_2 = U_1$



$f_a: U_2 = U_1 \dfrac{R_2}{R_1 + R_2}$

$f_f: U_2 = U_1 \dfrac{R_s}{R_1 \cdot R_s}$

ha $R_s = \dfrac{R_2 \cdot R_4}{R_2 + R_4}$

$f_a: U_2 = U_1 \dfrac{R_2}{R_s + R_2}$

$f_f: U_2 = U_1 \dfrac{R_2}{R_1 + R_2}$

há $R_s = \dfrac{R_1 \cdot R_3}{R_1 + R_3}$

$f_a: U_2 = U_1$

$f_f: U_2 = 0$

$f_a: U_2 = 0$

$f_f: U_2 = U_1$

$f_a: U_2 = U_1$

$f_f: U_2 = U_1 \dfrac{R_4}{R_1 + R_4}$

$f_f: U_2 = U_1$

$f_a: U_2 = U_1 \dfrac{R_2}{R_2 + R_3}$

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Csillapítótagok

Fokozatpotenciométer hangfrekvenciás erősítőkben két fokozat között a hangerősség szabályozására szolgál, amelynek ellenállása 20—60 fokozatig osztott. Egy ilyen potenciométer összellenállása általában 100 kΩ. Az ellenállás lépcsőzetes logaritmikus az alábbiak szerint.

Csillapítás [dB]	Ellenállás [Ω]	Csillapítás [dB]	Ellenállás [Ω]
0	100 000	26	5012
1	89 130	27	4467
2	79 430	28	3981
3	70 790	29	3548
4	63 100	30	3162
5	56 230	31	2818
6	50 120	32	2512
7	44 670	33	2239
8	39 810	34	1995
9	35 480	35	1778
10	31 620	36	1585
11	28 180	37	1413
12	25 120	38	1259
13	22 390	39	1122
14	19 950	40	1000
15	17 780	41	891
16	16 850	42	794
17	14 130	43	708
18	12 590	44	631
19	11 220	45	562
20	10 000	46	501
21	8 913	47	447
22	7 943	48	398
23	7 079	49	355
24	6 310	50	316
25	5 623		

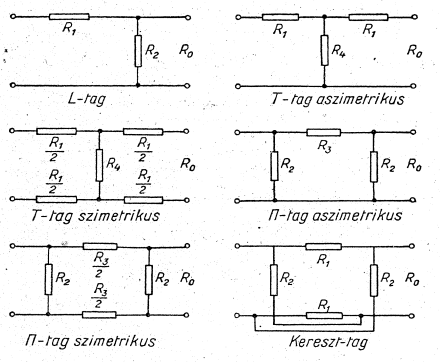
Lánevezetéket kapcsolunk az egyes átviteliegységek közé egy szükséges csillapítás elérésére, amelyet a felhasználásnak megfelelően kell kivitelezni. Kivitelezésük az alkalmazott lánctagoktól függ, amelyek között megkülönböztetünk *L*, *T*, *Π* és *kereszt*-tagot.

Csillapítás [dB]	R_1	R_2	R_3	R_4
0,25	0,01470	68,03	0,02955	38,85
0,5	0,02874	34,79	0,05761	17,361
1,0	0,0575	17,39	0,1153	8,669
2,0	0,1146	8,726	0,2223	4,305
3,0	0,1710	5,848	0,3524	2,638
4,0	0,2260	4,425	0,4776	2,094
5,0	0,2802	3,569	0,6080	1,645
6,0	0,3325	3,007	0,7469	1,339
7,0	0,3824	2,614	0,8961	1,116
8,0	0,4305	2,323	1,0575	0,9452
9,0	0,4760	2,101	1,2316	0,8177
10,0	0,5194	1,925	1,4229	0,7028
15,0	0,6980	1,432	2,720	0,3675
20,0	0,8183	1,222	4,95	0,202
25,0	0,8940	1,109	8,876	0,1127
30,0	0,9389	1,065	15,8	0,0633
35,0	0,9651	1,036	28,131	0,0355
40,0	0,9804	1,02	50,0	0,02

Lánctagok számítása. Egyes ellenállások egyszerű számítására, adott R_0 illesztőellenállás és adott dB csillapításviszonyra a következő táblázat szolgál. Az ebben minden ellenállásra megadott tényezők a kívánt csillapításviszonyra a szóbajöhető illesztőellenállással szorzandók.

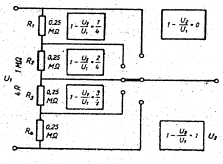
Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5



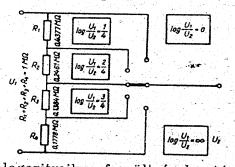
Az ipari elektrotechnikában a feszültségeket legtöbbször lineárisan szabályozzuk. Ez azt jelenti, hogy az U_1/U_2 feszültségviszony a szabályzóellenállással összefügg.

Példa: Az ábrán látható feszültségosztó négy egyforma ellenállásból áll és a szabályzónak öt állása van. Az *0* állásban levett feszültség $U_2 = 0$, az *1* állásban $U_2 = {}^1/_4 U_1$; a *2* állásban $U_2 = {}^1/_2 U_1$; a *3* állásban $U_2 = {}^3/_4 U_1$; és a *4* állásban $Q_2 = {}^4/_4 U_1$.



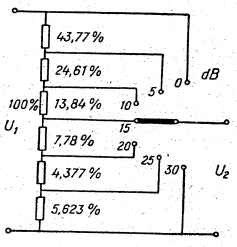
Az elektroakusztikában a viszonyok nem ilyen egyszerűek, A Weber—Fechner törvény szerint fülünk hangérzékenysége a fellépő ingerre megközelítően logaritmikus. Ezért hangerőszabályozásra olyan potenciométereket kell használnunk, amelyek a feszültséget logaritmikus mértékben változtatják, hogy ezáltal lineárisnak halljuk a hangerőváltozást.

Példa: Az ábrán látható, ugyancsak ötfokozatú — ez esetben azonban logaritmikusan — felosztott feszültségosztót látunk. Az ellenállások már nem egyformák, hanem a logaritmikus beosztásnak megfelelő értékük van. Az egyes fokozatok között 5 dB a csillapítás.



Minthogy egy sokfokozatú logaritmikus feszültségelosztó számítása hosszadalmas, ezért az elméleti levezetés nélkül táblázatot közlünk, amelyben a gyakorlatban szükséges összes adatokat megtaláljuk. 1 dB-nél kisebb ugrásokra nincs szükség, mert 1—1 fokozatnál hangerőkülönbség nem észlelhető és a szabályozás folyamatosnak tűnik. Az 50 dB összcsillapítás teljesen kielégítő.

A táblázat *1* rovata a szükséges csillapítást adja. A *2* rovat megadja %-ban a megadott csillapításhoz szükséges R feszültségosztó ellenállás %-át. A *3* rovat az R_1 ellenállását, vagyis a leágazás fölött lévő ellenállások összegét adja. Ha a *2* és *3* rovat összegét összeadjuk, az eredmény 100. A *4*, *5*, *6* és *7* rovatok négy különböző csillapítású és fokozatú feszültségosztó adatait adják. **Példa:** Az ábrán látható egy fokozatonként 5 dB, összesen 25dB csillapítású feszültségosztó.



Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

1	2	3	4	5	6	7	8
Csillapítás **n** [dB]	$\frac{R_2+R_3+R_4\ldots}{10^{\frac{n}{20}}}=\frac{R}{10^{\frac{n}{20}}}$ **R** %-a	$R_1=100-(R_2+R_3+)$ **R** %-a	Δ**R** az 52 fokozatú feszültségosztó részére 1 dB ugrás **R** %-a	Δ**R** a 22 fokozatú feszültségosztó részére 2 dB ugrás **R** %-a	Δ**R** a 12 fokozatú feszültségosztó részére 3 dB ugrás **R** %-a	Δ**R** 7 fokozatú feszültségosztó részére 5 dB ugrás **R** %-a	**n** [dB]
0	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	**0**
1	89,13	10,87	10,87				**1**
2	79,43	20,57	9,70	20,57			2
3	70,79	29,21	8,64		29,21		3
4	63,10	36,90	7,69	16,33			4
5	56,23	43,77	6,87			43,77	5
6	50,12	49,88	6,11	12,98	20,67		6
7	44,67	55,33	5,45				7
8	39,81	60,19	4,86	10,31			8
9	35,48	64,52	4,33		14,64		9
10	31,62	68,38	3,86	8,19		24,61	10
11	28,18	71,82	3,44				11
12	25,12	74,88	3,06	6,50	10,36		12
13	22,39	77,61	2,73				13
14	19,95	80,05	2,44	5,17			14
15	17,78	82,22	2,17		7,34	13,84	15
16	15,85	84,15	1,93	4,10			16
17	14,13	85,87	1,72				17
18	12,59	87,41	1,54	3,26	5,19		18
19	11,22	88,78	1,37				19
20	10,00	90,00	1,22	2,59		7,78	20
21	8,913	91,087	1,087		3,677		21
22	7,943	92,057	0,970	2,057			22
23	7,079	92,921	0,864				23
24	6,310	93,690	0,769	1,633	2,603		24
25	5,623	94,377	0,687			4,377	25
						5,623	
						100 %	

1	2	3	4	5	6	7	8
Csillapítás **n** [dB]	$\frac{R_2+R_3+R_4\ldots=R}{10^{\frac{n}{20}}}$ **R** %-a	$R_1=100-(R_2+R_3+\ldots)$ **R** %-a	Δ**R** az 52 fokozatú feszültségosztó részére 1 dB ugrás **R** %-a	Δ**R** a 22 fokozatú feszültségosztó részére 2 dB ugrás **R** %-a	Δ**R** a 12 fokozatú feszültségosztó részére 3 dB ugrás **R** %-a	Δ**R** a 7 fokozatú feszültségosztó részére 5d B ugrás **R** %-a	**n** [dB]
26	5,012	94,988	0,611	1,289			26
27	4,467	95,533	0,545		1,843		27
28	3,981	96,019	0,486	1,031			28
29	3,548	96,452	0,433				29
30	3,162	96,838	0,386	0,819	1,305		30
31	2,818	97,182	0,344		3,162		31
32	2,512	97,488	0,306	0,650	100,4%		32
33	2,239	97,761	0,273				33
34	1,995	98,005	0,244	0,517			34
35	1,778	98,222	0,217				35
36	1,585	98,415	0,193	0,410			36
37	1,413	98,587	0,172				37
38	1,259	98,741	0,154	0,326			38
39	1,122	98,878	0,137				39
40	1,000	99,000	0,122	0,259			40
41	0,891	99,109	0,109	1,000			41
42	0,794	99,206	0,097	100 %			42
43	0,708	99,292	0,086				43
44	0,631	99,369	0,077				44
45	0,562	99,438	0,069				45
46	0,501	99,499	0,061				46
47	0,447	99,553	0,054				47
48	0,398	99,602	0,049				48
49	0,355	99,645	0,043				49
50	0,316	99,684	0,039				50
			0,316				
			100,2 %				

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

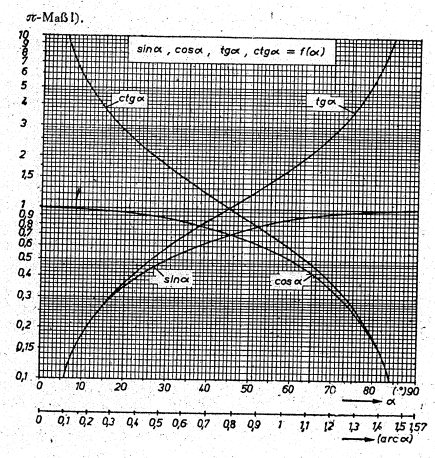
Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

11-7. Szögértékek és szögfüggvények

A szögeket fokmértékben vagy ívértékben adják meg.
A szögek megjelölése: α, β, γ . . . .

A fokérték (jelenleg még) a kör kerületének 360°-os felosztásán alapszik. 1° = 60′, 1′ = 60″, a derékszög = 90°.

Ívmérték are α (arkusz) az egységnyi sugarú kör kerületéből a szög által kimetszett körív hosszúságát adja (számolási érték π-mértékben).



A kör kerülete: arc (360°) = 2 π,
a derékszög: arc (90°) = π/2,
arc (1°) = 0,0175
Átszámítás: arc (α) = 0,0175 · α (°).
α (°) = 5,7 · arc (α).

Szögfüggvények: szinusz (sin), koszinusz (cos), tangens (tg), kotangens (ctg).

A szögfüggvényeket a derékszögű háromszög viszonyértékeiként mint egy forgó vektorból eredő görbéket vezetjük le. 360°-on át végbemenő periodikus folyamatokat mutatnak, a számolási értékek előjelben 180°-onként váltakoznak.

Függvényértékeket 90-ig: lásd az ábrából.

Kis (kb. 10°-ig terjedő) szögeknél az arc, sin és tg értékek gyakorlatilag azonosan és az α-val linearisan változnak.

α (°)	arc α	sin α	cos α	tg α	cotg α
0	0	0	1	0	∞
1	0,0175	0,0175	0,9998	0,0175	57,29
2	0,035	0,035	0,9994	0,35	28,46
3	0,0525	0,052	0,9984	0,052	19,08
4	0,07	0,07	0,9976	0,07	14,3
5	0,0875	0,087	0,9962	0,087	11,43
10	0,175	0,1737	0,9848	0,1763	5,67
90	1,57	1	0	∞	0

A 85°-tól 95°-ig terjedő szögek pontos értékeit a következők alapján kaphatjuk meg:

sin α = cos (90°—α),
cos α = sin (90°—α),
tg α = cotg (90°—α),
cotg α = tg (90°—α).

Függvényértékeket 90° felett a vonatkozó negyedperiódusban a görbe menetének figyelembevételével a 0-tól 90°-ig terjedő értékekből kapjuk az előjel figyelembevétele mellett.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Előjel és a görbe menete ($\alpha > 90°$-nál)

α (°)	arc α	sin α	cos α	tg α	cotg α
90	1,57	1	0	∞	0
90—180		+	—	—	—
180	3,14	0	1	0	∞
180—270		—	—	+	+
270	4,71	1	0	∞	0
270—360		—	+	—	—
360	6,28	0	1	0	∞
360—720	mint 0°-tól 360°-ig				

Példa: sin 300° = —sin (90—30) = — sin 60° = = — 0,866.

11-71. Számolás logaritmussal

Egy y szám logaritmusa az a számérték, amelyre a logaritmus megválasztott alapszámát (bázisát) hatványozni kell, hogy az y számot nyerjük. A logaritmus tehát egy, a tizes számrendszertől eltérő számolási módszer, amelyben az egymás után következő számértékeket egyenlő arányú lépések jellemzik. (A logaritmusrendszerben az 1-, 2-, 3-szoros érték 1-, 10-, 100-szoros értéknek felel meg a tizes rendszerben.)

Használatosak:

a) **Természetes logaritmus:** ln y

Alapszám: $e = 2{,}718$

$$y = e^{\ln y}$$

b) **Tizesalapú vagy Briggs-féle logaritmus:** log y

Alapszám: 10

$$y = 10^{\log y}$$

A két logaritmus között a következő arányos összefüggés áll fenn:

$$\ln y = 2{,}30259 \cdot \log y;$$
$$\log y = 0{,}43429 \cdot \ln y.$$

A logaritmust a technikában kiterjedten alkalmazzuk (logaritmikus sorok, a görbék logaritmikus ábrázolása stb.).

Logaritmusokkal végzett számolásoknál a magasabb számolási művelet mindenkor az alacsonyabbra vezethető vissza. (Szorzás helyett összeadás, hatványozás helyett szorzás stb.).

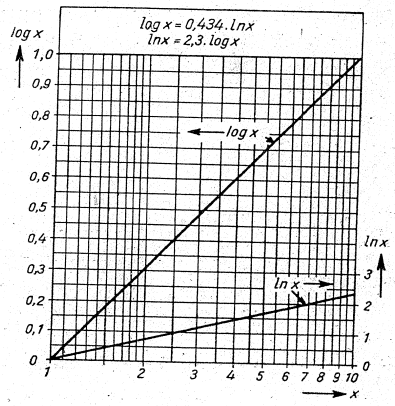
Számítási képletek:

$$\log a \cdot b = \log a + \log b,$$

$$\log \frac{a}{b} = \log a - \log b,$$

$$\log a^n = n \log a,$$

$$\log \sqrt[n]{a} = \frac{1}{n} \log a.$$



Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Logaritmustáblázat

Gyakorlati célokra az ábra görbéi megfelelnek.

Tetszőleges számok logaritmusait logaritmustáblázatokban találjuk meg. Ezeknél elegendő a logaritmusok dekádjait ismerni, minthogy a logaritmusok tizedesértékei (az ú. n. mantisszák) minden dekádban ismétlődnek. A helyi értéket egy egészszám (az ú. n. karakterisztika) adja meg:

$\log 1 = 0$, $\log 10 = 1$, $\log 100 = 2$, $\log 1000 = 3$ stb.
$\log 10^{-1} = -1$, $\log 10^{-2} = -2$, $\log 10^{-3} = -3$, stb.

Példa logaritmusos számolásokra:

$2500 \cdot 0{,}07 = ?$

A két számot a tízesek együtthatóira és a tízesek hatványaira bontjuk szét $2{,}5 \cdot 10^3 \cdot 7 \cdot 10^{-2}$ és logaritmálva: $\log 2{,}5 + \log 10^3 + \log 7 + \log 10^{-2} = 0{,}4 + 3 + 0{,}85 - 2 = 2{,}25$, ami a tízes számrendszerben $10^2 \cdot 1{,}78 = 178$-at ad.

Logarlée segítségével vagy két logaritmikus osztással az ilyen műveletek a helyi érték meghatározása kivételével számítás nélkül végezhetők.

Az e szám és függvényei

Az $e = 2{,}718282$ számnak a természettudományokban és a technikában fontos szerepe van (természetes növekedés) és a rádiófrekvenciás technikában az $y = e^x$ exponenciális függvényben sokszor megjelenik. (Csillapítási folyamat, kondenzátorok töltése és kisütése, tekercsek bekapcsolási és lecsengési árama, felmelegedés és lehűlés, felfutási áram, emissziós áram stb.). Az *UNF* vezetéktechnikában nagyjelentőségűek az exponenciális függvényekkel összefüggő hiperbolikus függvények, amelyeket a körfüggvényekkel való alaki hasonlóságuk miatt hiperbolikus szögfüggvényeknek is neveznek.

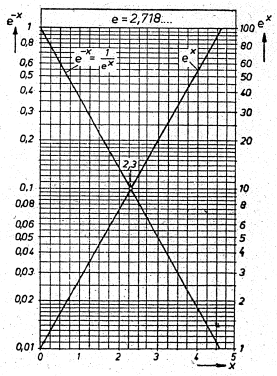
Hiperbolikus függvények

$$\text{sh } x = \frac{e^x - e^{-x}}{2};$$

$$\text{ch } x = \frac{e^x + e^{-x}}{2};$$

$$\text{th } x = \frac{\text{sh } x}{\text{ch } x};$$

$$\text{cth } x = \frac{\text{ch } x}{\text{sh } x}.$$

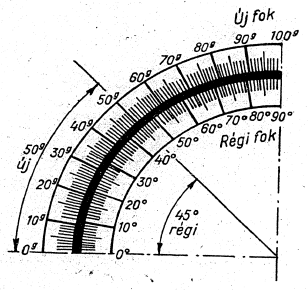


Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

11-72. Újfok és régifok

Egy fontos újítással a rádiótechnikusoknak is meg kell ismerkedniök. Ez az «újfok» kifejezés. A szögmérésben eddig a sexagesimalrendszer volt alkalmazásban. Eddig 1° (régifok) = 60′ (perc) = 3600″ (másodperc), amiből 1′ (perc) = = 60″ (másodperc) adódik. A derékszög 90° (régifok) volt, a kör kerülete tehát 360°. 1937 október végén került sor a decimálrendszer bevezetésére a szögmérésben is. Az újfokot (1^g) már nem osztjuk fel percre és másodpercre, hanem tized- és századrészre, bár részben még — átmenetileg az «újperc» (1^c) és «újmásodperc» (1^{cc}) kifejezések használatosak. A decimálrendszer szerint $1^g = 100^c = 10\,000^{cc}$ és $1^c = 100^{cc}$. A derékszög «100 újfok» és így a kör kerülete 400^g (l. az ábrát). Ez az újítás lényeges egyszerűsítést von maga után, mert pl. $1^g\,25^c\,85^{cc} = 1{,}2585^g$. Az átmeneti időben gyakran kell a régifokot (percet és másodpercet) újfokra, vagy fordítva átszámítani. Ebben segítenek az alábbi táblázatok.



	1 újfok 1^g	1 újperc 1^c	1 újmásodperc 1^{cc}	1 régifok 1^0	1 régiperc $1'$	1 régi-másodperc $1''$
1 újfok 1^g	1	100	10 000	0,9	54	3240
1 újperc 1^c	0,01	1	100	0,009	0,54	32,4
1 újmásodperc 1^{cc}	0,0001	0,01	1	0,00009	0,0054	0,324
1 régifok 1^0	1,111	111,11	11 111,1	1	60	3600
1 régiperc $1'$	0,0185	1,850	185,0	0,01667	1	60
1 régi-másodperc $1''$	0,000308	0,0308	3,08	0,000278	0,01667	1

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Összehasonlító táblázat

Régi fok: újfok

Régifok	Újfok	Régifok	Újfok	Régifok	Újfok
1	1,111	31	34,444	61	67,777
2	2,222	32	35,555	62	68,888
3	3,333	33	36,666	63	70,0
4	4,444	34	37,777	64	71,111
5	5,555	35	38,888	65	72,222
6	6,666	36	40,0	66	73,333
7	7,777	37	41,111	67	74,444
8	8,888	38	42,222	68	75,555
9	10,0	39	43,333	69	76,666
10	11,111	40	44,444	70	77,777
11	12,222	41	45,555	71	78,888
12	13,333	42	46,666	72	80,0
13	14,444	43	47,777	73	81,111
14	15,555	44	48,888	74	82,222
15	16,666	45	50,0	75	83,333
16	17,777	46	51,111	76	84,444
17	18,888	47	52,222	77	85,555
18	20,0	48	53,333	78	86,666
19	21,111	49	54,444	79	87,777
20	22,222	50	55,555	80	88,888
21	23,333	51	56,666	81	90,0
22	24,444	52	57,777	82	91,111
23	25,555	53	58,888	83	92,222
24	26,666	54	60,0	84	93,333
25	27,777	55	61,111	85	94,444
26	28,888	56	62,222	86	95,555
27	30,0	57	63,333	87	96,666
28	31,111	58	64,444	88	97,777
29	32,222	59	65,555	89	98,888
30	33,333	60	66,666	90	100,00

Újfok: régi fok

Újfok	Régifok	Újfok	Régifok	Újfok	Régifok
		34	30,6		
1	0,9	35	31,0	68	61,2
2	1,8	36	32,4	69	62,1
3	2,7	37	33,3	70	63,0
4	3,6	38	34,2	71	63,9
5	4,5	39	35,1	72	64,8
6	5,4	40	36,0	73	65,7
7	6,3	41	36,9	74	66,6
8	7,2	42	37,8	75	67,5
9	8,1	43	38,7	76	68,4
10	9	44	39,6	77	69,3
11	9,9	45	40,5	78	70,2
12	10,8	46	41,4	79	71,1
13	11,7	47	42,3	80	72,0
14	12,6	48	43,2	81	72,9
15	13,5	49	44,1	82	73,8
16	14,4	50	45,0	83	74,7
17	15,3	51	45,9	84	75,6
18	16,2	52	46,8	85	76,5
19	17,1	53	47,7	86	77,4
20	18,0	54	48,6	87	78,3
21	18,9	55	49,5	88	79,2
22	19,8	56	50,4	89	80,1
23	20,7	57	51,3	90	81,0
24	21,6	58	52,2	91	81,9
25	22,5	59	53,1	92	82,8
26	23,4	60	54,0	93	83,7
27	24,3	61	54,9	94	84,6
28	25,2	62	55,8	95	85,5
29	26,1	63	56,7	96	86,4
30	27,0	64	57,6	97	87,3
31	27,9	65	58,5	98	88,2
32	28,8	66	59,4	99	89,1
33	29,7	67	60,3	100	90,0

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

11-73. Használatos matematikai jelzések

%	százalék	Σ	summa, összeg
‰	ezrelék	$\sqrt{}$	gyök
/	per, törve, pro	d	teljes differenciál
.....	-ig, stb., határtalan	∂	parciális differenciál
+	plusz	$\int$	integrál
—	mínusz	$\|$	abszolút érték
· vagy ×	szor	$\|\|$	párhuzamos
: ,/, —	osztva, által	$\perp$	merőleges
$\sim$	hasonló, arányos	Δ	delta (kis változás)
=	egyenlő	$\overline{AB}$	út, szakasz
$\neq$	nem egyenlő	$\overset{\frown}{AB}$	ív
$\approx$	megközelítőleg egyenlő, kb.	lim	limesz (határérték)
<	kisebb mint	∞	végtelen
>	nagyobb mint	log	logaritmus
$\leqq$	kisebb vagy egyenlő, legfeljebb egyenlő	$^a\log$	a-alapú logaritmus
$\geqq$	nagyobb vagy egyenlő, legalább egyenlő	lg	közönséges (10-es alapú) logaritmus
$\ll$	igen kicsiny szemben	ln	természetes (e alapú) logaritmus
$\gg$	igen nagy szemben	sin	szinusz
π	pi	cos	koszinusz
°	fok	tg	tangens
′	perc	ctg	kotangens
″	másodperc	arc	arkusz

A táblázatokban és az ábrákban alkalmazott rövidítések

át	— áttétel
C	— kondenzátor (kapacitás)
C_{cs}	— csatolókondenzátor
C_g	— rácskondenzátor
C_{gv}	— árnyékolórács-kondenzátor.
C_k	— katódkondenzátor
C_p	— párhuzamoskondenzátor (trimmer)
C_{RF}	— RF áthidalókondenzátor
C_s	— soros kondenzátor (padding)
C_{sz}	— szűrőkondenzátor
C_t	— töltőkondenzátor
D	— anódáthatás (%)
D_v	— árnyékolórács áthatás (%)
DMH	— deciméteres hullám
Ft	— fojtótekercs
I	— effektiv áramerősség
I	— egyenáram
I	— csúcsáram
i_a	— anódáram (mA)
I_f	— fűtőáram
I_g	— rácsáram
I_{g2}	— árnyékolórácsáram (mA)
I_{g3}	— 3. rácsárama
I_{g4}	— 4. rácsárama
I_k	— katódáram
I_{k2}	— szekunderemissziósáram
I_{sz}	— szabályzóáram
K	— torzítási tényező
M	— mérőlapok
N	— hasznos teljesítmény (W)
Q_a	— anódveszteség
Q_{g2}	— árnyékolórácsveszteség
R	— ellenállás
R_a	— külsőellenállás
R_{aa}	— külsőellenállás (anód-anód)
R_b	— belsőellenállás
r_{be}	— rácsbemenőellenállás
R_e	— előtétellenállás
R_E	— eredőellenállás
r_{eq}	— ekvivalens zajellenállás
R_{ij}	— rácslevezetőellenállás
R_{gII}	— a kőv. fokozat rácslevezető ellenállása
R_{g2}	— árnyékolórácselőtétellenállás
R_{gy}	— gyujtőellenállás

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

R_k — katódellenállás
R_L — tekercs ohmos ellenállása
R_q — keresztellenállás
R_{sz} — szűrőellenállás
R_{tr} — transzformátor tekercs ellenállása
S — meredekség (mA/V)
S_v — keverőmeredekség (mA/V)
u — effektív váltakozófeszültség
U — egyenfeszültség
$\hat{U}$ — csúcsfeszültség
U_a — anódfeszültség (V)
U_f — fűtőfeszültség (V)
U_{g1} — rácselőfeszültség (V)
U_{g2} — árnyékolórácsfeszültség
U_{g3} — 3. rács feszültsége
U_{g4} — 4. rács feszültsége
U_{gy} — gyujtőfeszültség
U_{sz} — szabályzófeszültség
U_t — tápfeszültség (üzemfeszültség)
U_z — zümfeszültség
u_g — rácsváltakozófeszültség (V_{eff})
u_{gg} — rácsváltakozófeszültség (rács-rács)
u_H — hálózati feszültség
U_H — hálózati feszültség
u_{HF} — HF váltakozófeszültség (V_{eff})
UNF — ultranagyfrekvencia
u_{RF} — RF váltakozófeszültség
URH — ultrarövidhullám
U_v — késleltető feszültség
V_c — keverőerősítés
V_u — feszültségerősítés
HF — hangfrekvencia
KF — középfrekvencia
RF — rádiófrekvencia

12. Zavarmentesítés

Alapelv. A zavarmentesítésnek az a célja, hogy a zavaróhullámot vagy megfelelő eljárásokkal hatástalanná tegyük (kapacitív rövidrezárással, vagy a zavarófeszültségnek a földre történő levezetésével), vagy annak kiterjedését meggátoljuk (árnyékolás, vezetékek ellátása szűrőelemekkel). A zavarmentesítés történhetik magában a zavart okozó berendezésben vagy a zavart vevőkészülékben.

Zavarmentesítő eszközök. Erre a célra kondenzátorokat, fojtótekercseket és ellenállásokat alkalmazunk egyenként, vagy együttesen. Alapelv, hogy a zavarmentesítő eszközöket oly közel helyezzük el a zavarforráshoz, illetőleg a zavart készülékhez, amennyire csak lehet. A villamos zavarmentesítésnek megfelelő mechanikus zavarmentesítésből kell kiindulnia (beszennyeződött érintkezések tisztításából, bizonytalan érintkezések megszüntetéséből stb.).

12-1. Zavarmentesítés a zavarforrás helyén

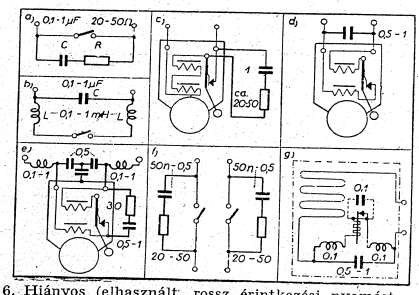
a) **Nyugvóérintkezők.** Szikraoltó kapcsolással (*a)* ábra) végzett zavarmentesítés a kapcsolás korlátozott hatékonysága következtében csak a kb. 50 V-ig terjedő feszültségeken jön tekintetbe. Nagyobb feszültség vagy elégtelen zavarmentesítés esetén kiegészítőleg még fojtótekercseket is alkalmazunk (Larsen-kapcsolás, *b)* ábra). Esetleg a meglévő fém alaplapot vagy házat földelhetjük. Jelfogókat és hasonlókat a zavarmentesítő kapacitás működésükben befolyásolhat, ezért az érintkezők újraállítása majdnem mindig szükséges. Olyan zavarforrásoknál, amelyek üzemközben melegednek (mint pl. melegítőpárna), a zavarmentesítő eszközök hőállóságára gondot kell fordítanunk.

b) **Forgóérintkezők.** A zavarmentesítés megkezdése előtt a következő feladatokat kell figyelembe vennünk, illetve teljesítenünk:

1. Az összes érintkezők megtisztítása.
2. Bepiszkolódott érintkezőfelületek lesimítása, esetleg csiszolása.
3. Az árnyékolóház jó földelésének ellenőrzése.
4. A szigetelés állapotának ellenőrzése. A testzárlatos gépek leggyakrabban nem, vagy csak elégtelenül zavarmentesíthetők.
5. A kefeállás ellenőrzése.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

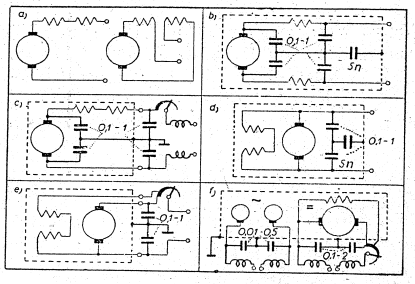


6. Hiányos (elhasznált, rossz érintkezési nyomást adó) kefék kicserélése. Rossz kefeanyag nem egyenletesen használódik el és szikraképződéseket okoz.

A felsorolt vizsgálatok és munkák során esetleg észlelt hiányosságokat még azelőtt meg kell szüntetnünk, mielőtt a zavarmentesítőket a készülékre felszerelnénk.

Érintkezők zavarmentesítése: *a)* szikraoltókapcsolás; *b)* Larsen-kapcsolás; *c)—g)* gyakorlati zavarmentesítés (csengők, kétsarkú kapcsolók, melegítőpárnák).

A villamosgépek zavarmentesítésénél motorok és a generátorok között elvileg nincs különbség. A főáramkörű segédpólusú és kiegyenlítő-tekercseléseket a forgórészhez viszonyítva szimmetrikusan kell bekapcsolni. Zavarszűrőket általában a gépek szorítóiban, ritkábban közvetlenül a kefékben alkalmaznak. A ház és a föld (illetőleg a hálózat) között fellépő áram értékének nem-nullázott vagy nemföldelt gépnél nem szabad az utólagos zavarmentesítés következtében 0,8 mA fölött lennie. Váltakozóáramú hálózaton ezért az érintést védő kapacitást megfelelő kis értéken kell tartani, mert különben a ház érintése esetleg életveszélyes lehet. Egyenáramú gépekre nincsenek különleges előírások. A helyhezrögzített földelt (nullázott) házú gépek védővezetékében az áram a 3,5 mA-t nem lépheti túl. Az átalakító fogyasztóvezetékeit árnyékolni és azt földelni kell.



Villamosgépek zavarmentesítési példái

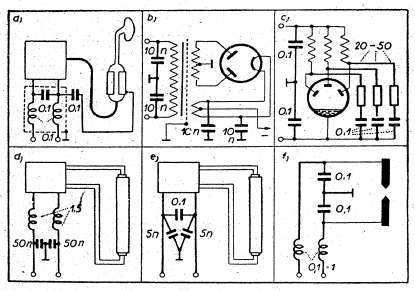
a) a gerjesztő- és az armaturatekercselés szimmetrikus elhelyezése a főáramkörű motorokban; *b)* kiegészítő kapcsolás kondenzátorokkal; *c)* főáramkörű motor indítóellenállással szimmetrikus tekercselés nélkül; *d)—e)* mellékáramkörű motor indítóellenállás nélkül és indítóellenállással; *f)* egyen- és váltakozóáramú átalakító indítóellenállással; a hozzávezető vezetékek árnyékolása kiegészítően szükséges.

c) **Egyéb zavarforrások.** Olyan készülékek, mint a higanygőz-egyenirányítók, gyujtógyertyák stb. zavarmentesítését ugyanúgy, a bőven tárgyalt zavarelhárító kombinációk értelemszerű alkalmazásával. Útmutatásokat erre nézve a következő összeállítások adnak.

Rádióvételzavarok csökkentésének irányelveivel
foglalkozó szabvány
MNOSZ 1560

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5



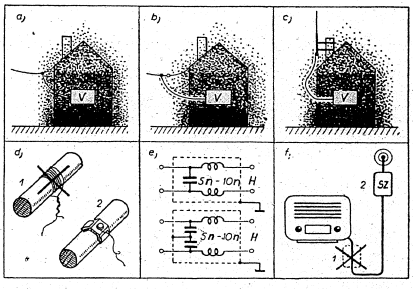
Zavarmentesítés a zavarforrás helyén: *a)* rádiófrekvenciás kozmetikai készülék földelt árnyékolással; *b)* izzókatódos egyenirányító; *c)* háromfázisú higanygőzös egyenirányító; *d)—e)* fénycső; *f)* ívlámpa.

12-2. Zavarmentesítés a zavart készülékekben

A vevőkészülékhez a zavarok az antennán (földön) keresztül a sugárzás útján közvetlenül vagy a világítási hálózaton keresztül hatolhatnak be.

a) **Az antennán (földön) keresztül érkező zavarok:** A külső (magas) antennán keresztül érkező zavarok elhárítása az antenna célszerű elhelyezésével, vagyis az antenna tényleges magasságának növelésével és (vagy) az antenna hatékony részének a zavarködből való eltávolításával (*a)—c)* ábra). A zavarmentesítő hatás fokozható az antennalevezetés leárnyékolásával az antennától a készülék bemenetéig.

A zavarcsökkentés kapcsolási eljárásokkal a készüléken belül is (zajkorlátozóval) lehetséges.



a)—c) **Zavaresökkentés az antenna megfelelő elhelyezésével;** *d)* helytelen (*1*) és helyes (*2*) földvezetékcsatlakozás; *e)* hálózati szűrőkapcsolások, *H* = hálózati oldal; *f)* a hálózati szűrőt célszerű a dugaszaljazat mellett elhelyezni.

Belső antennák antennahuzalainak a falaktól való távolsága legalább 20 cm legyen, hogy a falakban, különösen erős zavarómezők (világítási vezetékek) felvételét kiküszöbölhessük. A földvezetékeket a következő alapelveknek megfelelően kell elhelyezni. A földvezeték lehetőleg rövid legyen, nagykeresztmetszetű, szigetelt huzalból. A földelés és a vevőkészülék csatlakozásához jó érintkezés szükséges.

b) **Közvetlen sugárzásból eredő zavarok.** A sugárzásra érzékeny részeknek (tekercseknek stb.) vagy különleges esetekben az egész készüléknek leárnyékolása szükséges lehet. Ritka esetekben a készülék felállítási helyének változtatása is segít.

c) **Világítási hálózathól érkező zavarok.** Zavarmentesítés fojtótekercs-kondenzátor kombinációknak a hálózati vezetékbe való bekapcsolásával (*e)* ábra). A zavarmentesítő eszközöknek a dugaszolóaljazat közelében történő elhelyezésével (*f)* ábra). A zavarmentesítő eszközöket árnyékolásuk céljából fémházba építik be, melyet a készülék földcsatlakozójával vagy a földvezetékkel kötnek össze.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

13. Szabványok

A szabvány: törvény

Betartása nemcsak hasznot jelent, tehát nemcsak érdeke, de kötelessége is a termelőnek, fogyasztónak, kereskedelemnek, közhivatalnak egyaránt.

Ismerete és felhasználása előnyt jelent a rendeléskor, a kalkulációban, a szerkesztésben, a gyártásban, a nyilvántartásban, a szállításban, az átvétel, az elszámolás, az üzemi részlettervek kidolgozása során stb.

A vállalatok szabványügyi szervezetéről és feladatairól a Szabványügyi Közlemények II. évfolyam 3—4 számában találunk bő anyagot.

Mielőtt szabványt használunk, győződjünk meg arról, hogy nem jelent-e meg módosítása vagy hatálytalanítása, illetve rávonatkozó ideiglenes érvényű átmeneti szabvány, mert a MNOSZ-k a műszaki haladásnak megfelelően, a szükséghez képest időnként átdolgozásra kerülnek.

A gyakorlati tapasztalatok alapján ajánlatosnak látszik módosító indítványokat, megfelelő indokolással a Magyar Szabványügyi Hivatalhoz (Budapest, IX., Üllői-út 25.) kell beküldeni.

A szabványügyi vezető hatásköréről és a vállalati szabványügyi szervek feladatáról szóló 3257/1953—ÁGM számú rendelet (— a 357/27/1952 N. T. számú határozat végrehajtása —) megjelent az ÁGM Közlöny 25. 1953 június 5. számában.

13-1. Rétegellenállás

Magyar Népköztársasági Országos Szabvány	RÁDIÓALKATRÉSZEK RÉTEGELLENÁLLÁS	MNOSZ 1562-52 F 93

Tartalom

1. A szabvány tárgya és hatálya.
2. Osztályozás.
3. Minőségi követelmények.
4. Megjelölés, megnevezés.
5. Vizsgálati módszerek.
6. Szállítmányvizsgálat.
7. Csomagolás.
8. A szövegben idézett szabvány.

1. A szabvány tárgya és hatálya

1.1 E szabvány tárgya a nem változtatható ellenállásértékű rétegellenállás, amelyben a villamos ellenállás céljára nem huzal, hanem rendszerint szigetelőre felvitt, szigetelőlakkal bevont ellenállásanyag szolgál.

1.2 Tömeggyártásban belföldi általános használatra e szabvány szerint méretezett rétegellenállásokat kell előállítani.

1.3 A 10 ohm és 10 megohm közötti ellenállású és 5%-nál kisebb tűrést nem igénylő rétegellenállás villamos ellenállásának nagyságát e szabvány szerinti névértékkel és tűréssel kell megjelölni.

1.4 A szabványban előírt vizsgálati módszerek hatálya egyéb kikötés hiányában kiterjed minden mérsékelt földövi használatra készülő nem változtatható ellenállásértékű rétegellenállás minőségi ellenőrzésére.

Kidolgozta a Magyar Szabványügyi Hivatal	A szabvánnyá nyilvánítás időpontja 1952. július 14.	A szabvány kötelező alkalmazásba vételének időpontja 1953. február 15.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

2. Osztályozás

2.1 Az osztályozás alapja

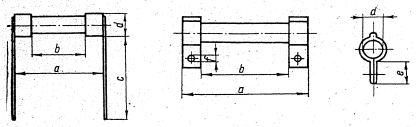
a külső méret (2.2), a kivezetés (2.3), a villamos ellenállás nagysága (2.4) és a minőség (3.1).

2.2 Méretsorozat

Az 1.2 szerinti tömeggyártmány külső méretének nagyságfokozatait az 1. táblázat írja elő. Egyéb rétegellenállás külső méretének előírásakor is lehetőleg e nagyságfokozatok valamelyikére kell — az eltérés megjelölésével — hivatkozni.

2.21 Minden nagysághoz a névleges terhelhetőség és a megengedett feszültség egy-egy fokozata tartozik. Nagyságonként a táblázatban megjelölt határok közötti villamos ellenállású rétegellenállások gyárthatók.

2.22 A nagyságfokozatot a névleges terhelhetőséggel kell megjelölni.



1. táblázat

Névleges terhelhetőség	Méretek, mm						Megengedett feszültség, V	Villamos ellenállás
	a	b min	c	d	e min	f		
0,1	12 ±1,5	6	30 +3	4 ±0,5	—	—	250	100Ω—10MΩ
0,25	17 ±1,5	10		5,5 ±0,5	—	—	500	33Ω—10MΩ
0,5	27 ±1,5	16		5,5 ±0,5	—	—	750	33Ω—10MΩ
1	30 ±1,5	18		8 ±1	—	—	750	22Ω—10MΩ
2	46 ±2	32		10 ±1	—	—	1000	22Ω—10MΩ
3	62 ±2	43		12 ±1	12	2,2	1500	22Ω—10MΩ
6	75 ±3	55		max. 25			2500	22Ω—1 MΩ
10	120 ±5	100	—	max. 30			5000	22Ω—1 MΩ
20	160 ±5	140	—	max. 45			10000	22Ω—1 MΩ

2.3 Kivezetés

A 0,1—2 W névleges terhelhetőségű rétegellenállások kivezetése kupakhoz csatlakozó huzal az 1. ábra szerint.

A 3 és 6 W fokozatoknál ugyanaz vagy a 2. ábra szerinti pánt; 10 és 20 W-nál csak pántkivezetés alkalmazható.

2.4 Ellenállásmegjelölés

A rétegellenállás villamos ellenállásának nagyságát névértékkel és tűréssel kell megjelölni.

2.41 A névértéket és a tűrést számmal, vagy a 2.5 szerinti színjellel — pl. gyűrűkkel, pontokkal — az ellenállásréteg lakkbevonatán kell feltüntetni.

2.5 Színkules

A névértéket három egymás mellé jelölt szín fejezi ki, ebből az első kettő számjegynek, a harmadik az ellenállás nagyságrendjét meghatározó szorzószámnak a 2. táblázat szerinti jelölésére szolgál.

2.51 A 3. táblázatból vett névértéket — a tizedestört jelölésének elkerülése és azonos nagyságrendű ellenállások sorozatának egyöntetű jelölése érdekében — az ott előírt három színnel kell jelölni.

2.52 A 4. táblázatból vett tűrés az ott előírt negyedik színnel jelölhető. Egyéb tűrést számmal kell feltüntetni.

2.53 A színjelcsoportot az ellenállásréteg lakkbevonatára a két kivezetés egyikéhez közelebb kell felrakni és a színeket ettől a kivezetéstől számított sorrendben kell olvasni.

2. táblázat

Szín	Számjegy	Szorzószám	Nagyságrend
Fekete	0	1	ohm
Barna	1	10	10 ohm
Vörös	2	10^2	100 ohm
Narancs	3	10^3	kilohm
Sárga	4	10^4	10 kilohm
Zöld	5	10^5	100 kilohm
Kék	6	10^6	megohm
Ibolya	7	10^7	10 megohm
Szürke	8	—	—
Fehér	9	—	—

2.6 Névértéksorozat

Az 1.3-ban meghatározott minden rétegellenállást a 3. táblázatban felsorolt névértékek valamelyikével kell megjelölni. Egyéb rétegellenállás és huzalellenállás számára ezek ajánlott névértékek.

Aszerint, ahogy a szerkesztés és gyártás szempontjai megengedik, elsősorban a félkövérszedésű, másodsorban a dőltszedésű névértékkel megjelölhető nagyságú villamos ellenállást alkalmazzunk.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

3. táblázat

Első színjel	Második színjel	Névérték Ω (ohm)		k Ω (kilohm)			MΩ (megohm)	
Harmadik színjel		Fekete	Barna	Vörös	Narancs	Sárga	Zöld	Kék
Barna	Fekete	10	100	1	10	100	1	10
	Barna	11	110	1,1	11	110	1,1	—
	Vörös	12	120	1,2	12	120	1,2	—
	Narancs	13	130	1,3	13	130	1,3	—
	Zöld	15	150	1,5	15	150	1,5	—
	Kék	16	160	1,6	16	160	1,6	—
	Szürke	18	180	1,8	18	180	1,8	—
	Fekete	20	200	2	20	200	2	—
Vörös	Vörös	22	220	2,2	22	220	2,2	—
	Sárga	24	240	2,4	24	240	2,4	—
	Ibolya	27	270	2,7	27	270	2,7	—
Narancs	Fekete	300	300	3	30	300	3	—
	Narancs	33	330	3,3	33	330	3,3	—
	Kék	36	360	3,6	36	360	3,6	—
	Fehér	39	390	3,9	39	390	3,9	—
Sárga	Narancs	43	430	4,3	43	430	4,3	—
	Ibolya	47	470	4,7	47	470	4,7	—
Zöld	Barna	51	510	5,1	51	510	5,1	—
	Kék	56	560	5,6	56	560	5,6	—
	Vörös	62	620	6,2	62	620	6,2	—
Kék	Szürke	68	680	6,8	68	680	6,8	—
Ibolya	Zöld	75	750	7,5	75	750	7,5	—
Szürke	Vörös	82	820	8,2	82	820	8,2	—
Fehér	Barna	91	910	9,1	91	910	9,1	—

2.7 Tűréssorozat

Az 1.3-ban meghatározott rétegellenállás számára kötelező, egyéb rétegellenállás és huzalellenállás számára pedig ajánlott tűrésfokozatokat a 4. táblázat sorolja fel.

A tűrés a táblázatban megadott színű negyedik színjellel tüntethető fel. Ha negyedik színjel nincs és a tűrésre szám sem utal, akkor a tűrés ± 20%.

4. táblázat

Negyedik színjel	Tűrés, %
Vörös	± 2,5
Arany	± 5
Ezüst	± 10
—	± 20

3. Minőségi követelmények

3.1 Minőségi osztályozás

Tömeggyártásban (1.2, 2.2) kétféle minőségű rétegellenállás készül. Rádióminőség általában műsorvevőkészülékek, és műszerminőség elektronikus mérőkészülékek számára.

A gyártmány akkor rádió-, illetve műszerminőségű, ha a továbbiakban (3.2—3.5) meghatározott követelmények mindegyikének az illető minőségre előírt mértékben felel meg.

Különleges követelmények esetében is lehetőleg e minőségek egyikére kell — a kívánt eltérés megjelölésével — hivatkozni.

3.2 A villamos ellenállás nagysága

Terheletlen, új gyártmány 20 ± 5 C° hőmérsékletű, legfeljebb 75% viszonylagos nedvességű környezetben mért ellenállásán legfeljebb az előírt tűréssel térhet el a rétegellenálláson feltüntetett névértéktől.

Előírható tűrés
rádióminőségnél ± 10 vagy ± 20%,
műszerminőségnél ± 2,5, ± 5, ± 10 vagy + 20%.
Előírás hiányában a tűrés ± 20%.

3.3 Forraszthatóság

A kivezetéseken végzett forrasztás hatására a villamos ellenállás
rádióminőségnél legfeljebb ± 2%-kal változhatik,
műszerminőségnél ne változzék.
A forrasztóón egyenletes rétegben tapadjon a kivezetéshez.

3.4 A villamos ellenállás állandósága

A mérsékelt földövi használatra való alkalmasság ellenőrzésére előírt igénybevételek alatt, illetve után mért ellenállásnak az előírt határokon belül egyeznie kell az igénybevétel előttivel.

Az 5.41—5.47 szerinti módszerekkel vizsgált ellenállásváltozásokat a következő tényezők fejezik ki:

3.41 Feszültségi tényező az ellenállásnak a kivezetésekre kapcsolt feszültséggel való változása.

3.42 Hőmérsékleti tényező az ellenállásnak a hőmérséklettel való változása a rétegellenállás melegítésekor vagy hűtésekor.

3.43 Nedvességi tényező a nedvességokozta átmeneti és maradó ellenállásváltozás.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

5. táblázat

Vizsgált tényező	Igénybevétel	Megengedett ellenállásváltozás ± %	
		Rádió minőség	Műszer minőség
Feszültségi tényező (3,41) V-onként	200% terhelés (5,41)	0,005	0,001
Hőmérsékleti tényező (3,42) C°-onként	2 órán át + 70, ill. —60 vagy 0 C° (5,42)	0,3	0,15
Nedvességi tényező (3,43)	96 órán át 85% viszonylagos nedvesség (5,43) u. a. és 24 órai szárítás	15 5	2 0,2
Tartósági tényező (3,44)	1 órán át + 60 C° és 1 órán át —60 C° felváltva kétszer, majd 48 órán át 85% viszonylagos nedvesség, végül 100 órai névleges terhelés (5,44)	15	2
Terhelési tényező (3,45)	Kétpercenként 1 percig 200%, vagy 25 mp-enként 1 mp-ig 2500% terhelés 10 000-szer (5,45)	2	0,5
Öregedési tényező (3,46)	2000 órán át névleges terhelés (5,46)	Összesen	
Raktározási tényező (3,47)	6 hónapi tárolás (5,47)	15	2

3.44 Tartósági tényező a folytatólagosan egymásrakövetkező hőmérsékletváltozás, nedvesség és villamosterhelés okozta ellenállásváltozás.

3.45 Terhelési tényező sorozatos túlterhelések okozta ellenállásváltozás.

3.46 Öregedési tényező a tartós terhelés okozta ellenállásváltozás.

3.47 Raktározási tényező a tárolás okozta ellenállásváltozás.

3.48 A rádió-, illetve műszerminőségnél megengedett ellenállásváltozásokat az 5. táblázat sorolja fel.

3.5 Zajfeszültség

A kivezetésekre kapcsolt terheléskor fellépő zajfeszültség a terhelő feszültséghez viszonyítva ne legyen nagyobb, mint
rádióminőségnél 15 mikrovolt/volt,
műszerminőségnél 1 mikrovolt/volt.

3.6 Egyéb követelmények

3.61 Méretek és a külső felület állapota.
3.62 Mechanikai szilárdság.
3.63 Az érintkezés megbízhatósága a kivezetések és az ellenállásanyag között.
3.64 A kivezetések hajlíthatósága.

4. Megjelölés, megnevezés

4.1 A szabványnak megfelelően méretezett rétegellenálláson a következő adatokat kell jól olvashatóan feltüntetni:

4.11 0,1—0,5 W névleges terhelhetőségnél:
a névértéket, mégpedig a 2,5 szerinti színjelöléssel, vagy számmal és Ω, kΩ vagy MΩ jellel;
a tűrést színjellel vagy százalékban;
műszerminőség esetében a minőséget M betűvel és a szabványjelet a MNOSZ 1699 szerint.

4.12 1—20 W névleges terhelhetőségnél:
az előállító üzem nevét vagy jelét;
a névértéket számmal és Ω, kΩ vagy MΩ jellel;
a tűrést százalékban;
műszerminőség esetében a minőséget M betűvel;
a névleges terhelhetőséget számmal és W betűvel és a MNOSZ 1562 szabványszámot.

4.2 A szabványos rétegellenállás egyértelmű megnevezéséhez szükséges:
a névérték,
a tűrés, ha eltér ± 20%-tól,
műszerminőségnél az erre való utalás,
a névleges terhelhetőség,
3 és 6 W-os nagyságnál a kivezetés (huzalos vagy pántos) és e szabvány száma.

1. példa:
Rétegellenállás 3,3 kΩ ± 5% M 3 W huzalos MNOSZ 1562

2. példa:
Rétegellenállás 2,2 MΩ 1 W MNOSZ 1562

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

5. Vizsgálati módszerek

5.1 Vizsgálati körülmények

5.11 A rétegellenállás vizsgálatát egyéb előírás hiányában 20 ± 5 C° hőmérsékletű helyiségben kell végezni, ahol a levegő viszonylagos nedvességtartalma legfeljebb 75 %.

A vizsgálandó darabokat vizsgálat előtt is 24 órán át e követelményeknek megfelelő helyiségben kell tartani.

5.12 Az előírt vizsgálati módszerek alkalmazásához a névleges terhelhetőség és a megengedett feszültség előzetes ismerete szükséges.

5.2 Ellenállásmérés

A rétegellenállás villamos ellenállásának nagyságát mérőhiddal vagy egyéb olyan mérőműszerrel határozzuk meg, amely legalább 0,2 % mérési pontosságot biztosít.

A mérést olyan feszültséggel kell végezni, amely a névleges terhelhetőség legfeljebb 20 %-ának felel meg, és egyben nem több a megengedett feszültség 20 %-ánál.

R ellenállás mérésénél a P terhelhetőség k százalékának megfelelő U mérési feszültség

$$U = \sqrt{\frac{k}{100} P R}$$

A mérés eredménye és a névérték közötti eltérést kell az előírt tűréssel összehasonlítani.

5.3 A forraszthatóság vizsgálata

A kivezetésekhez való forrasztás befolyását a villamos ellenállás nagyságára úgy vizsgáljuk, hogy a kivezetésekre pákával forrasztóónt olvasztunk, vagy a kivezetéseket gyantaoldatba, aztán forrasztóón-fürdőbe mártjuk.

A beónozás a rétegellenállás fajtájától és terhelhetőségétől függően kivezetésenként 5—10 mp-ig tartson.

A beónozás helye az ellenállásanyagtól legalább 8 mm-re legyen.

A kivezetések beónozása előtt és után lehűlt állapotban megmérjük a vizsgált darab ellenállását. A két mérés között rádiómin ősségnél 2 % eltérés lehet, műszerminőségnél nem lehet eltérés.

A beónozhatóságot megtekintéssel ellenőrizzük. Megfelel a gyártmány, ha a beónozás után összefüggő ónréteg borítja a kivezetést.

5.4 A villamos ellenállás állandóságának vizsgálata

A következők szerint megállapított tényezők számértékét az 1.2-ben meghatározott tömeggyártmánynál az illető tényezőre a 3. táblázatban előírt határértékkel kell összehasonlítani.

5.41 Feszültségi tényező

E vizsgálat céljából a mintadarab ellenállását annál a két feszültségnél mérjük, amelyek a névleges terhelhetőség 2 és 200 %-ának felelnek meg.

A mérést volt- és ampermérős módszerrel vagy más olyan eljárással végezzük, amely legalább 0,2 % mérési pontosságot biztosít. A 200 %-nak megfelelő mérésnél vagy hűtésről kell gondoskodni, vagy a mérőműszerek leolvasását olyan gyorsan kell végezni, hogy a mintadarab a leolvasás alatt az átfolyó áramtól számbavehetően fel ne melegedhessék.

Ha a 200 %-os terhelésnek az 5.2 alatti képlet szerint megfelelő mérési feszültség nagyobb a megengedett feszültségnél, akkor az első ellenállásmérést a megengedett feszültség 0,1 %-ánál és a másodikat a teljes megengedett feszültségnél végezzük.

A feszültségi tényezőt százalékban, egy tizedesjegyig terjedő pontossággal, a következő képlet alapján számítjuk:

$$K_f = \frac{R_1 - R_2}{R_1} 100,$$

ahol
K_f a feszültségi tényező %-ban,
R_1 a névleges terhelhetőség 2 %-ának (illetve 0,1 %-ának) megfelelő feszültségnél mért ellenállásérték,
R_2 a névleges terhelhetőség 200 (illetve 100) %-ának megfelelő feszültségnél mért ellenállásérték.

5.42 Hőmérsékleti tényező

Ezt a vizsgálatot melegítőszekrénybe (termosztátba), illetve hűtőszekrénybe (kriosztátba) helyezett mintadarab ellenállásának mérésével végezzük. Mérés előtt a darabot a termosztátban 60 ± 5 C° hőmérsékleten 3 órán át szárítjuk és közvetlenül ezután exszikkátorban 20 ± 5 C° hőmérsékleten 30 percen át száraz kalciumklorid felett hűtjük. Ezt követi az első ellenállásmérés (R_1).

A következő ellenállásmérést melegítőszekrényben 70 ± 5 C° hőmérsékleten (R_2), vagy hűtőszekrényben a rádióminőség vizsgálatánál 0 C° (R_0), illetve a műszerminőségnél — 60 ± 5 C° hőmérsékleten (R_3) végezzük az adott hőmérsékletű térben 2 órán át tartott mintadarabon.

A hőmérsékleti tényezőt melegítésre, mélyhűtésre, illetve kishűtésre a következő képletekkel számítjuk:

$$K_{h(70)} = \frac{R_2 - R_1}{50\ R_1} 100;$$

$$K_{h(-60)} = \frac{R_3 - R_1}{80\ R_1} 100;$$

$$K_{h(0)} = \frac{R_0 - R_1}{20\ R_1} 100,$$

ahol
$K_{h(70)}$ a %-os ellenállásváltozás C°-onként 70 C°-ra való melegítésnél,
$K_{h(-60)}$ ugyanaz — 60 C°-ra való hűtésnél,
$K_{h(0)}$ ugyanaz 0 C°-ra való hűtésnél,
R_1 a mintadarab 20 C° hőmérsékleten mért ellenállása,
R_2 ugyanaz 70 C°-on,
R_3 ugyanaz — 60 C°-on,
R_0 ugyanaz 0 C°-on.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

5.43 Nedvesedési tényező

Ezt a tényezőt 80—85 % viszonylagos nedvességű, 20 ± 2 C° hőmérsékletű nedvesítőkamrában 96 órán át tartott mintadarab ellenállásának a kamrába helyezése előtti és 30 percel az onnan való kiszedés után történő mérésével állapítjuk meg.

A mintadarabot az első ellenállásmérés előtt az 5.42-ben előírt módon szárítjuk és hűtjük.

A nedvesedési tényezőt százalékban, egy tizedesjegynyi pontossággal a következő képlet alapján számítjuk:

$$K_n = \frac{R_2 - R_1}{R_1} 100,$$

ahol
K_n a nedvesedési tényező,
R_1 a mintadarab ellenállása szárítás után,
R_2 ugyanaz 30 percecl a nedvesítőkamrából való kiszedés után.

A nedvesedési tényező vizsgálatát kiegészíti a nedvesedés maradó hatásának vizsgálata. Az előbbiek szerinti 96 órai nedvesítés és azt 30 perc multva követő ellenállásmérés (R_2) után a mintadarabot kalciumkloriddal töltött exszikkátorba helyezzük, ott 24 órán át 20 ± 5 C° hőmérsékleten tartjuk, majd kivesszük és 30 perc multva harmadszor mérjük az ellenállást (R_3).

A maradó nedvesedési tényező képlete

$$K_m = \frac{R_3 - R_1}{R_1} 100,$$

ahol
K_m a maradó nedvesedési tényező,
R_1 a mintadarab ellenállása a nedvesítés előtt,
R_3 ugyanaz a nedvesítés és 24 órai szárítás után.

5.44 Tartósságl tényező

A mintadarabot egymásután a következő igénybevételeknek vetjük alá:
1 órán át termosztátban + 60 ± 2 C° hőmérsékleten tartjuk;
1 órán át hűtőszekrényben rádióminőségnél 0, műszerminőségnél — 60 ± 2 C° hőmérsékleten;
1 órán át ismét + 60 ± 2 C°-ú termosztátban;
1 órán át ismét 0, illetve — 60 ± 2 C°-ú hűtőszekrényben;
48 órán át + 20 ± 5 C° hőmérsékletű, 80—85 % viszonylagos nedvességtartalmú nedvesítőkamrában és végül
100 órán át a névleges terhelhetőségnek megfelelő, de a megengedett feszültségnél nem nagyobb terheléssel vesszük igénybe.
A mintadarab ellenállását az első igénybevétel előtt és 2 órával az igénybevételek sorozatának befejezése után mérjük.
A vizsgálathoz egyenáram vagy szinuszalakú váltakozóáram használható, amelynek feszültségingadozása legfeljebb ± 5 %.
A mintadarab áthelyezését egyik kamrából a soronkövetkező másik kamrába gyorsan, szünet nélkül végezzük.
A K_t tartósági tényezőt százalékban, egy tizedesjegyig terjedő pontossággal a következő képlettel számítjuk:

$$K_t = \frac{R_2 - R_1}{R_1} 100,$$

ahol
K_t a tartósági tényező,
R_1 a mintadarab ellenállása igénybevétel előtt,
R_2 ugyanaz 2 órával a terhelés megszünte után.

5.45 Terhelési tényező

A terhelési tényezőt ütemesen be- és kikapcsolt túlterheléssel állapítjuk meg. Két vizsgálatot végzünk, az egyiknél 2 percenként a névleges terhelhetőség kétszeresét 1 percre be- és 1 percre kikapcsoljuk, a másiknál 25 másodpercenként a névleges terhelhetőség 25-szörösének megfelelő, 1 mp-ig tartó áramlökést adunk, amelyet 24 mp-ig áramszünet követ.
A be- és kikapcsolást mindkét esetben 10 000-szer ismételjük. (Az általagos igénybevétel a fentiekben megszabott tartamú kikapcsolásokkal mindkét esetben pontosan a névleges terhelhetőségnek felel meg. A vizsgálat — egyfolytában végezve — a kétszeres terhelésnél kb. 14 napig, a 25-szörösnél 3 napig tart.) Az ütemes igénybevétel előtt és közvetlenül utána a mintadarab ellenállását a névleges terhelhetőség 2 %-ának megfelelő feszültséggel mérjük.
A terhelési tényezőt %-ban, 1 tizedesjegyig terjedő pontossággal a következőképpen számítjuk:

$$K_{w(2)} = \frac{R_1 - R_2}{R_1} 100, \text{ illetve } K_{w(25)} = \frac{R_1 - R_2}{R_1} 100,$$

ahol
$K_{w(2)}$ a kétszeres terheléssel megállapított terhelési tényező,
$K_{w(25)}$ a 25-szörös terheléssel megállapított terhelési tényező,
R_1 az ütemes igénybevétel előtt mért ellenállás,
R_2 az ütemes igénybevétel után mért ellenállás.

5.46 Öregedési tényező

A mintadarabot 2000 órán át a névleges terhelhetőség 100 %-ának megfelelően terheljük, de a megengedettnél nem nagyobb feszültségen. Terhelés előtt és 2 órával a terhelés után megmérjük a mintadarab ellenállását. A vizsgálathoz egyenáram vagy szinuszalakú váltakozóáram használható, amelynek feszültségingadozása legfeljebb ± 5 %.
A terhelésben megengedett megszakítások együttes időtartama nem lehet több 1000 óránál.
Az öregedési tényezőt százalékban, egy tizedesjegyig terjedő pontossággal a következő képlet alapján számítjuk:

$$K_\delta = \frac{R_2 - R_1}{R_1} 100,$$

ahol
K_δ az öregedési tényező,
R_1 a mintadarab ellenállása terhelés előtt,
R_2 ugyanaz a terhelés megszünte után 2 órával.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

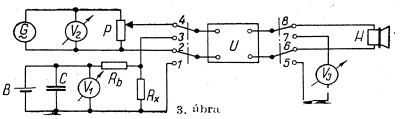
5.47 Raktározási tényező
A mintadarab ellenállását megmérjük, azután a mintadarabot 6 hónapon át 20 ± 5 C° hőmérsékletű, legfeljebb 75% viszonylagos nedvességtartalmú levegőn tároljuk és 6 hónap elteltével ismét megmérjük a mintadarab ellenállását.
A raktározási tényezőt százalékban, egy tizedesjegyig terjedő pontossággal a következő képlet szerint számítjuk:

$$K_r = \frac{R_2 - R_1}{R_1} 100,$$

ahol
K_r a raktározási tényező,
R_1 a mintadarab ellenállása a raktározás előtt,
R_2 ugyanaz 6 hónapi raktározás után.

5.5 Zajfeszültség

5.51 Az ellenállás belsejében keletkező zajfeszültséget a névleges terhelhetőségnek megfelelő, de a megengedettnél nem nagyobb feszültséggel való terhelés alatt mérjük. A mérést a 3. ábrán feltüntetett kapcsolási vázlat szerint összeállított berendezéssel végezzük.



3. ábra

B Akkumulátortelep
C Legalább 10 mikrofarados kondenzátor
G Hangfrekvencia-generátor
H Hangszóró
P Fokbeosztásos feszültségosztó (potenciométer)
R_b Előtétellenállás
R_x A vizsgált ellenállás
U Hangfrekvenciás erősítő
V_1, V_3 voltmérők
V_2 Csővoltmérő
1—8 Átkapcsoló érintkezők

5.52 A mérőberendezés az alábbi követelményeknek feleljen meg:
Az erősítés az 50 — 5000 Hz frekvenciasávban ± 2 decibel tűréssel egyenletes legyen.
Az erősítő a legkisebb zajfeszültség leolvasásánál legalább 10 mikrovolt érzékenységű legyen, 10 millivoltig terjedő szabályozhatósággal.
A generátor frekvenciája 1000 Hz legyen.
A kimenőfeszültség-mérő kitérése az effektív feszültséggel arányos legyen.
A berendezés a zajfeszültség 20% pontosságú mérésére legyen alkalmas.

5.53 A zajfeszültség mérését a következő sorrendben végezzük:
Az előtétellenállást $R_b = R_x$ értékre állítjuk be.
A vizsgált R_x ellenállás kivezetéseire a névleges terhelhetőségnek megfelelő, de a megengedettnél nem nagyobb feszültséget adunk.
A V_1 voltmérő az R_x ellenállásra adott feszültség kétszeresét mutatja. Az erősítő bemenetét előbb az átkapcsoló **1** és **3** érintkezőin át a vizsgált ellenállásra, kimenetét az **5** és **7** érintkezőkön át a csővoltmérőre kapcsoljuk és utóbbit leolvassuk.
Ezután az erősítő bemenetét az átkapcsoló **2** és **4** érintkezőin át a generátorra kapcsoljuk át és a fokbeosztásos feszültségosztót abba a helyzetbe állítjuk, amelynél a csővoltmérő az átkapcsolás előttivel azonos kitérést mutat.
Ekkor a feszültségosztót leolvassuk és a leolvasást a V_3 voltmérőn mért generátorfeszültség alapján mikrovoltra átszámítjuk.
5.54 Az így kapott V_p feszültségből az E_z zajfeszültséget a következő képlet szerint számítjuk ki:

$$E_z = V_p \frac{R_x + R_b}{R_x},$$

ahol
E_z a zajfeszültség mikrovoltban,
V_p a feszültségosztón beállított feszültség mikrovoltban,
R_x a mintadarab ellenállása,
R_b a mintadarabbal sorbakapcsolt előtét ellenállása.

5.55 A megengedett zajfeszültség, amellyel a vizsgálat eredményét össze kell hasonlítani.
rádióminőségnél $E_z = 15\ E_x$ mikrovolt,
műszerminőségnél $E_z = E_x$ mikrovolt,
ahol
E_z az **5.54** szerint számított mérési eredmény,
E_x a vizsgált R_x ellenállást az **5.53** szerint terhelő egyenfeszültség V-ban.

5.56 Az 5.51—5.55 szerinti vizsgálat a zajfeszültség effektív középértékét adja. Ez nem minden vonatkozásban jellemző az ellenállás használhatóságára. Ezért ajánlatos a zajfeszültség jellegét katódoszcillográffal is ellenőrizni.

5.6 Egyéb vizsgálatok

5.61 A rétegellenállás **méreteit** 0,1 mm pontosságot biztosító tetszőleges méreteszközzel ellenőrizzük.
A külső felület állapotát szabadszemmel való megtekintés útján vizsgáljuk.
5.62 A rétegellenállás **mechanikai szilárdságát** úgy vizsgáljuk, hogy a mintadarabot két lekerekített pengeélre helyezzük, amelyek között a távolság az ellenállástest hosszának 80%-a.
A mintadarab közepére zsinegen súlyt függesztünk.
Az 1.2 szerinti tömeggyártmány vizsgálatánál a pengék vastagsága 1 mm, az élek lekerekítési sugara 0,5 mm, a zsineg átmérője 1 mm, a terhelő súly
0,1 W-os rétegellenállás vizsgálatánál 1 kg,
0,25—3 W-os rétegellenállás vizsgálatánál 2 kg,
6—20 W-os rétegellenállás vizsgálatánál 4 kg.
A súly eltávolítása után a mintadarabot megtekintjük és ellenállását megmérjük. Sem a felületnek, sem az ellenállásértéknek nem szabad változnia.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

5.73 A kivezetésekkel való **érintkezés megbízhatóságát** úgy vizsgáljuk, hogy az egyik kivezetést el nem mozduló támaszhoz rögzítjük. A másik kivezetést hosszirányú húzó igénybevételnek vetjük alá, amelynek nagysága

0,1 W-os rétegellenállás vizsgálatánál 2 kg,
0,25—3 W-os rétegellenállás vizsgálatánál 4 kg,
6—20 W-os rétegellenállás vizsgálatánál 5 kg.

Kupakos érintkezést még elcsavarodás szempontjából is ellenőrizni kell. E célból az ellenállástest középső részét mozdulatlan támaszhoz erősítjük. Mindegyik kupakra a kupak alakjának megfelelő gumibélésű két fémgyűrűt helyezünk és csavaros bilincsel összeszorítjuk. A bilincsen emelőkarnak kell lennie, amelyre 5 cm karon ható súly függeszthető.
Terhelő súly nagysága az 1.2 szerinti rétegellenállás vizsgálatánál 0,5 kg.
A kupaknak vagy egyéb kivezetésnek nem szabad az ellenállástestről leválnia.
5.64 A kivezetések hajlíthatóságát a kivezetés négyszeri 180°-os áthajlításával vizsgáljuk. A kivezetést gömbölyű fogóval tartjuk, amelynek szára 3 mm átmérőjű. A fogónak a kivezetésen nem szabad sérülést okoznia. A hajlítás helye legalább 8 mm távolságra legyen az ellenállástesttől. A kivezetésnek a négyszeri hajlítástól sem berepednie, sem letörnie nem szabad.
0,8 mm-nél vastagabb lapos kivezetés hajlíthatóságát nem vizsgáljuk.

6. Szállítmányvizsgálat

6.1 Minőségi átvétel céljára — egyéb kikötés hiányában — a szállítmányból 0,4 %, de legalább 40 db mintát kell venni.
Egy naptári hónapban egy megrendelőnek szállított azonos típusú és névértékű rétegellenállások egy szállítmánynak tekinthetők.
6.2 Mindegyik mintadarabon ellenőrizni kell
az ellenállásértéket (5.2) és
a forraszthatóságot (5.3).
Ezután a mintadarabok 20—20 %-ánál meg kell állapítani
a feszültségi tényezőt (5,41) és
a hőmérsékleti tényezőt (5.42);
a mintadarabok 5—5 %-ánál
a nedvesedési és maradó nedvességi tényezőt (5,.43) és
a tartóssági tényezőt (5.44).
Végül minden vizsgált mintadarabon ellenőrizni kell a kivezetések érintkezésének megbízhatóságát (5.63).
A többi vizsgálat (5,45—5,62 és 5.64) fajtavizsgálat, amelyet negyedévenként minden gyártott nagyságtokozat legkisebb, közepes és legnagyobb ellenállásértékű 10—10 mintájún a hivatalos minőségellenőrző szerv végez.
6.3 Ha a vizsgált mintadarabok bármelyike nem felel meg valamely követelménynek, akkor ugyanannyi további mintát kell venni és azt a nem teljesült követelmény szempontjából megvizsgálni.
Ha ekkor is van meg nem felelő darab, akkor tizszeres mennyiségű, vagyis 4 %, de legalább 400 db új mintát kell megvizsgálni.
Ha a kivett mintadarabok legfeljebb 2 %-a nem megfelelő, a szállítmányt szabványosnak kell tekinteni.

7. Csomagolás

7.1 A szállítmányt úgy kell csomagolni, hogy szállítás és raktározás közben az ellenállás ne szenvedhessen mechanikai sérülést.
7.2 A csomagoláson a darabszámot, a csomagolás napját, az előállító jelét és a 4.2 pontban felsorolt adatokat kell feltüntetni.

A szövegben idézett szabvány

Szabványjel ..... MNOSZ 1699

Fontosabb szabványirodalom

Szovjetunió OCT 2825-49, 3223-46, 5042-49
Németország DIN E 41.400, 41.401—41.408
Argentina 4040 — P
USA C 75.17 — 1944

13-2. Hengeres papírkondenzátorok

Magyar Népköztársasági Országos Szabvány	Rádióalkatrészek HENGERES PAPÍRKONDENZÁTOROK	MNOSZ 1563—52 F 53, F 93

Tartalom

1. A szabvány tárgya és hatálya
2. Osztályozás, méretek
3. Követelmények
4. Felirat, megnevezés
5. Vizsgálat
6. Csomagolás, raktározás

1. A szabvány tárgya és hatálya

1.1 E szabvány tárgya a mérsékelt földövi rádióvevőkészülékekben használatos, hengeres szigetelőburkolatú, kiöntőnyaggal lezárt, állandó kapacitású önindukciómentes kondenzátor, amelynek fegyverzetei fémfóliák, dielektrikuma pedig a fegyverzetekkel együtt tekercselt, megszilárduló anyaggal itatott kondenzátorpapír.

Kidolgozta a Magyar Szabványügyi Hivatal	A szabvánnyá nyilvánítás időpontja: 1952. július 14	A szabvány kötelező alkalmazásba vételének időpontja 1953. február 15.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

1.2 Az 1.1-ben meghatározott hengeres papírkondenzátort belföldi használatra, tömeggyártásban e szabvány szerint kell előállítani.

A megrendelő és az előállító közös megállapodása alapján a 2.2-től eltérő kapacitású és a 3.1-től eltérő tűrésű kondenzátor is gyártható.

1.3 A szabvány hatálybalépésekor raktáron lévő belföldi gyártmányú, e szabványnak meg nem felelő hengeres papírkondenzátor 1953. június 30-ig hozható forgalomba.

2. Osztályozás, méretek

2.1 Az osztályozás alapja

A hengeres papírkondenzátorok osztályozásának alapja a névleges kapacitás (2.2) és a névleges feszültség (2.3).

A szabvány ezek alapján írja elő a szigetelő burkolat és a kivezető huzal méreteit is.

2.2 Kapacitás

A névleges kapacitások sorozata:

Pikofarad pF	Nanofarad nF	Mikrofarad μF
100 220 470	1 10 100 2,2 20 200 4,7 50 500	1 2

2.3 Feszültség

A névleges feszültségek sorozata:
150 250 500 750 volt egyenfeszültség (3.3).

2.5 A kivezető huzal méretei mm-ben:

2. táblázat

Henger-átmérő	Huzal-átmérő	Huzal-hossz
8— 9	0,6	30
10—19	0,75	40
22—44	1	50

A kivezető huzal anyaga ónozott vörösréz vagy egyéb hajlítható, előkészítés nélkül forrasztható fém.

2.4 Méretsorozat

1. táblázat

Névleges kapacitás	Hengerátmérő névleges feszültségnél mm, max			
	150 V	250 V	500 V	750 V
100 pikofarad	—	—	8	—
220 pikofarad	—	—	8	—
470 pikofarad	—	—	9	—
1 nanofarad	—	—	9	—
2,2 nanofarad	—	—	9	9
4,7 nanofarad	—	—	10	10
10 nanofarad	—	—	11	12
20 nanofarad	—	11	13	15
50 nanofarad	11	13	12	17
100 nanofarad	15	13	15	22
200 nanofarad	15	17	22	28
500 nanofarad	19	22	28	40
1 mikrofarad	25	32	40	—
2 mikorfarad	32	44	—	—

A táblázat lépcsős elválasztóvonala fölött feltüntetett hengerek hossza max 34, az alatta lévők max 54 mm.

3. Követelmények

3.1 Tűrés

A kapacitás tűrése
100 nF alatt ± 20%,
100 nF-tól ± 10%.

3.2 A veszteségi tényező

vagyis a veszteségi szög tangense 1 kHz frekvenciánál max $150 \cdot 10^{-4}$.

3.3 Az üzemi feszültség

amelynél a kondenzátor tartósan használható legyen:
a névleges feszültséggel (2.3) azonos egyenfeszültség vagy a 3. táblázat 1 oszlopa szerinti egyenfeszültség és a 2 oszlop szerinti csúcsértékű váltakozófeszültség összege vagy a 3. oszlop szerinti 50 periódusú effektív váltakozófeszültség.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

3.4 Villamos szilárdság

A kondenzátornak vizsgálatkor (nem üzemszerűen) átütés nélkül kell 1 percen át bírnia a névleges feszültségtől függően
a két fegyverzet között a 3. táblázat 4. oszlopa szerinti,
a fegyverzetek és a külső hengerfelület között pedig az 5. oszlop szerinti egyenfeszültséget.

3. táblázat

Névleges feszültség V	Üzemi feszültség V			Villamos szilárdság V	
	1	2	3	4	5
150	120	30	75	500	1000
250	200	50	125	1000	1500
500	400	100	200	1500	2000
750	600	150	350	2000	3000

3.5 Szigetelési ellenállás

A két fegyverzet között 100 nF kapacitásig a szigetelési ellenállás legalább 2000 MΩ,
100 nF-tól a szigetelési ellenállás és a kapacitás szorzata legalább 200 MΩ/μF legyen.
A fegyverzetek és a külső hengerfelületet érintő fémlap között a szigetelési ellenállás legalább 10 000 MΩ legyen.

3.6 Hő- és nedvességállóság

3.61 A kondenzátor 40 C° hőmérsékleten mért kapacitása legfeljebb 10%-kal térhet el a 20 C°-on mért kapacitástól.
3.62 A kapacitás maradó változása — 5 C° és + 40 C° közötti hőmérsékletváltozás hatására legfeljebb ± 5% lehet.
3.63 A kondenzátor szigetelési ellenállása a 3.62 szerinti hőmérsékletváltozás vagy 40 C° hőmérsékletű, 80% viszonylagos nedvességtartalmú környezet hatására se átmenetileg, se maradandóan ne legyen kisebb a 3.5-ben előírt határérték 25%-ánál.

3.7 Raktározhatóság

A kapacitás, a veszteségi tényező és a villamos szilárdság 6 hónapi tárolás alatt is a 3.1, 3.2 és 3.4 szerint megengedett határokon belül maradjanak. A szigetelési ellenállás ne legyen kisebb a 3.5-ben előírt határérték 25%-ánál.

4. Felirat, megnevezés

4.1 A kondenzátor burkolatán jól olvasható **tartós felirattal** fel kell tüntetni

az előállító üzem nevét vagy jelét,
a névleges kapacitást,
a névleges feszültséget,
az előállítás évét és hónapját és
e szabvány számát.
A külső fegyverzet kivezetését a földelés rajzjelével kell megjelölni.
4.2 Megnevezés. A hengeres papírkondenzátort a »kondenzátor« szóval, a névleges kapacitással, a névleges feszültséggel és e szabvány számával kell megnevezni.

Pl.: **kondenzátor 200 nF 500 V MNOSZ 1563.**

5. Vizsgálat

5.1 Fajtavizsgálat

5.11 Negyedévenként minden gyártott névleges kapacitású és feszültségű kondenzátorból vett 20—20 db mintán az 5.4—5.92 vizsgálatokból álló fajtavizsgálatot kell végezni az intézkedésre jogosult minőségellenőrző szerv felügyelete alatt.
5.12 A raktározhatóságot (3.7) a kondenzátorok elkészültét követő 6 hónap után tartandó negyedévi fajtavizsgálatkor kell ellenőrizni.

5.2 Szállítmányvizsgálat

5.21 Minőségi átvétel céljára a szállítmányból általában 0,4% mintát kell venni, de legalább 5 darabot az egy naptári hónaphan egy megrendelőnek szállított minden névleges kapacitású és feszültségű kondenzátorból.
Mindegyik mintadarabon ellenőrizni kell a kapacitási (5.4), a szigetelési ellenállást (5.6) és a villamos szilárdságot (5.7).
5.22 Ha a vizsgált mintadarabok bármelyike nem felel meg valamely követelménynek, akkor ugyanannyi további mintát kell venni és azt a nem teljesült követelmény szempontjából megvizsgálni. Ha ekkor is van meg nem felelő darab, akkor tízszeres mennyiségű, vagyis 4%, ill. 50 db új mintát kell megvizsgálni.
Ha e kivett mintadarabok legfeljebb 2%-a nem megfelelő, a szállítmányt szabványosnak kell tekinteni.

5.3 Vizsgálati körülmények

Minden olyan vizsgálatot, amelyre külön előírás nincs, 20 ± 5 C° hőmérsékletű 60 ± 10% viszonylagos nedvességtartalmú környezetben kell végezni.

5.4 Kapacitásmérés

A kondenzátor kapacitását a 3.1 szerinti tűrés 10%-ának megfelelő pontosságot biztosító műszerrel kell mérni. A mérésnél 50—1000 Hz frekvenciájú, a vizsgált kondenzátor névleges feszültségének 50 — 2,5%-át meg nem haladó váltakozófeszültséget kell alkalmazni, amelynek harmonikustartalma legfeljebb 5%.

5.5 A veszteségi tényező mérése

A kondenzátor veszteségi tényezőjét a kapacitásméréssel egyidejűleg az 5.4-ben előírt feltételek mellett 1000 Hz-ben kell mérni.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

5.6 A szigetelési ellenállás mérése

A kondenzátor szigetelési ellenállását legalább 100 V, de a vizsgálandó kondenzátor üzemi feszültségénél nem nagyobb egyenfeszültséggel, annak bekapcsolása után 1 perc múlva kell mérni.

5.61 A két fegyverzet közötti mérést a két kivezetés között, a fegyverzet és a külső felületet érintő fémlap közötti mérést pedig az összeköttetett kivezetések és olyan fémlap között kell végezni, amelynek sík felülete minden irányban legalább 15 mm-re terjed a kondenzátor felfekvési pontjaitól és amelyhez rugalmas pánt fogja a kondenzátort.

5.7 A villamos szilárdság vizsgálata

A 3.4-ben előírt vizsgálati feszültséget 1 percig kell bekapcsolva tartani az 5.61-ben meghatározott vezetők között.

5.8 A kivezetések vizsgálata

5.81 Ellenőrzés húzásra. A kondenzátort egyik kivezetésére függesztve, 10 mp-ig húzásra vesszük igénybe a másik kivezetésére akasztott súllyal. A súly a 2. táblázat szerinti háromféle kivezető huzalnak megfelelően 1, 1,5, illetve 2 kg.

E vizsgálat alatt a kondenzátoron külsőleg látható elváltozásnak nem szabad bekövetkeznie. A kivezetések ne lazuljanak meg és a kapacitás ne változzék.

5.82 Ellenőrzés többi hajlításra. A kivezetést ujjal elhajlítjuk, majd áthajlítjuk ellenkező irányba és ezt addig ismételjük, amíg a kivezetés összesen 4×180° hajlítást kapott.

A többi hajlítás közben vagy után sem a kivezetésnek letörnie, sem a kivezetést támasztó szigetelőnek vagy kiöntő masszának megsérülnie nem szabad.

5.83 Hajlékonyság vizsgálata. A kivezetést tövétől kb. 10 mm-re gömbölyű fogóval tartjuk, amelynek fogószára kb. 3 mm átmérőjű. Négyszeri 180°-os áthajlítástól a kivezetésnek sem berepedeznie, sem letörnie nem szabad. A fogónak sem szabad sérülést okoznia a kivezetésen.

5.84 Forraszthatóság vizsgálata. A kivezetéseket tövüktől kb. 20 mm-re minden külön előkészítés nélkül be kell önozni legfeljebb 100 W teljesítményű 350 C° hőmérsékletű villamos pákának 5 mp-ig tartó hozzáérintésével. A vizsgálathoz 60% ón- és 40% ólomtartalmú forrasztóónt és korróziómentes gyantát használjunk.

A forrasztóón könnyen, szilárdan tapadjon a kivezetéshez. A vizsgálat után a kondenzátoron ne legyen látható káros elváltozás.

5.9 A hő- és nedvességállóság vizsgálata

5.91 Ellenállóképesség hőmérsékletváltozással szemben. A kondenzátort a kapacitás és a szigetelési ellenállás megmérése (5.4, 5.6) után 24 órán át 40 C° hőmérsékleten tartjuk és a 24 óra leteltével a kapacitást és a szigetelési ellenállást ezen a hőmérsékleten ismét megmérjük. Ezután a kondenzátort 24 órán át — 5 C°, majd két órán át szobahőmérsékleten tartjuk és a két óra leteltével harmadszor mérjük a kapacitást.

A kapacitásváltozás az első és a második mérés között legfeljebb ± 10%, az első és harmadik mérés között legfeljebb + 5% lehet. A 40 C°-on mért szigetelési ellenállás nem lehet kisebb a 3.5 szakaszban előírt érték 25%-ánál.

A vizsgálat közben és után a kondenzátoron külső változás ne legyen észlelhető. A kiöntőmassza — 5 C° hőmérsékleten ne repedezzék, + 40 C° hőmérsékleten pedig ne folyjék ki.

5.92 Ellenállóképesség nedvességgel szemben. A kondenzátort 96 órán át 40 C° hőmérsékletű 80% viszonylagos nedvességtartalmú környezetben tartjuk, azután 1 órán át 20 ± 5 C° hőmérsékleten szárítjuk. A szárítás után a veszteségi tényezőt (3.2, 5.5) és a szigetelési ellenállást (3.5, 3.63, 5.6) ellenőrizzük.

6. Csomagolás, raktározás

6.1 A szállítmányt úgy kell csomagolni, hogy szállítás és raktározás közben a kondenzátor ne szenvedjen sérülést.

A csomagoláson a darabszámot, a csomagolás napját és a 4. fejezetben felsorolt adatokat fel kell tüntetni.

6.2 Papírkondenzátort lehetőleg 25 C°-nál kisebb hőmérsékletű és 70%-nál kisebb viszonylagos légnedvességű helyen kell tárolni.

Fontosabb szabványirodalom

Szovjetunió ГОСТ 2519-49, Egyesült Államok ASA C16.1—1946. Németország DIN E 41140; Nemzetközi tervezet IEC 12—3.

41 161 (Secretariat) 4
41 166,
41 180,
41 196,
E 41 311,
E 41 312.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

13-3. Hálózati rádió- és elektroakusztikai készülékek biztonsági követelményei

Magyar Népköztársasági Országos Szabvány	HÁLÓZATI RÁDIÓ- ÉS ELEKTROAKUSZTIKAI KÉSZÜLÉKEK BIZTONSÁGI KÖVETELMÉNYEI	MNOSZ 91—51 1. módosítás A hatálytalanított MOSZ 91 helyett F 93

Tartalom

1. A szabvány hatálya.
2. Meghatározások.
3. Alapkövetelmények.
4. Szerkezeti irányelvek.
5. Feliratok.
6. Vizsgálati feltételek.
7. Részvizsgálatok.
8. A szövegben idézett szabványok.

1. A szabvány hatálya

1.1 E szabvány hatálya kiterjed a szakképzett kezelő nélkül házi használatra szánt vagy összejöveteli helyeken használatos, az erősáramú villamos hálózathoz csatlakozóan működő minden belföldön forgalombahozott rádióvevőkészülékre, antennaerősítőre, elektroakusztikai (hangerősítő, hangrögzítő, kivezérlő, hangvisszaadó stb.) készülékre és ezekhez mellékkészülékként csatlakozó antennapótlóra, teleppótlóra és olyan teleptöltőre, amely töltés közben — akár egysarkúan is — összeköttetésben marad a készülékkel.
E szabvány kizárólag biztonsági előírásokat tartalmaz; a készülékek használhatóságával és minőségével nem foglalkozik.
1.2 A 225.000/1949 154/KPM. számú rendelet értelmében csak a Magyar Elektrotechnikai Egyesület (MEE) védjelével ellátott rádiókészüléket szabad forgalombahozni. (A védjel elnyeréséhez nemcsak e szabványnak, hanem a minőségi és egyéb érvényes szabványok előírásainak teljesítése is szükséges.)
1.3 Átmeneti intézkedés.
Gyártás alatt vagy raktáron lévő, e szabvány előírásainak meg nem felelő, de a MOSz 91-nek megfelelő készülékek 1952. június 30-ig hozhatók forgalomba.

Kidolgozta a Magyar Szabványügyi Hivatal.	A szabvánnyá nyilvánítás időpontja: 1952. október 31.	A szabvány kötelező alkalmazásbavételének időpontja: 1953. március 1.

2. Meghatározások

2.1 Erősáramú villamos hálózat e szabvány hatálya szempontjából bármely 24 V-nál nagyobb feszültségű áramforrás elosztóhálózata.
2.2 Készülék e szabvány hatálya szempontjából az 1.1 alatt felsorolt rádióvételi és elektroakusztikai célokra szolgáló berendezés különálló, rendszerint dobozba zárt vagy tokba épített szerkezeti egysége.
Kivezérlő (moduláló) az olyan elektroakusztikai készülék, amely villamos feszültséget vagy áramerősséget hangnak vagy hangfelvételnek megfelelően változtat, pl. lemezjátszó hangszedője (pick-up), mikrofon.
Hangrögzítő az a készülék, amely hangnak megfelelően kivezérelt villamosárammal maradó hangfelvételt állít elő.
Hangvisszaadó (reprodukáló) az a készülék, amely kivezérelt villamosáramból hangot állít elő, pl. fejhallgató, hangszóró.
2.3 Csatlakozó az a szerkezet, amely külső csatlakozóvezeték vagy készülék hozzákapcsolására szolgál.
2.4 Hozzáférhető alkatrész a készülék olyan alkatrésze, amely ujjal megérinthető.
2.5 Ütésveszélyes valamely alkatrész, ha közte és más alkatrész között, vagy közte és a föld között legalább 34 V csúcsfeszültség léphet fel, vagy legalább 0,5 mA effektív áram folyhat.
Ezt a fogalmat nem mindenben fedi az erősáramban használatos »érintésveszélyes« kifejezés.
2.6 Feszültségmentesítő az a szerkezet, amely önműködően szünteti meg a doboz nyitásával hozzáférhetővé váló alkatrészek ütésveszélyességét.
2.7 Hőkioldó a megengedettnél nagyobb melegedés és ebből eredő tűzveszély részleges vagy teljes megelőzésére alkalmas szerkezet.
2.8 Erősáramú alkatrész e szabvány szerint a készülék olyan alkatrésze, amely a készülék használatakor a hálózat egyik vezetékével összeköttetésben van és összekötése a hálózat másik vezetékével 9 A-nél nagyobb áramot létesíthet. Az ilyen alkatrészek és az ezeket összekötő belső huzalok az elrendezés, felerősítés, szigetelés, kúszóáramutak és légközök szempontjából igényelnek megkülönböztetést a készülékben lévő egyéb alkatrészektől és huzaloktól.

3. Alapkövetelmény

A készüléket úgy kell tervezni és elkészíteni, hogy sem a rendes használatban, sem meghibásodás esetén, amely a használat folyamán keletkezhet,
érintése villamos ütést ne adhasson,
alkatrészeinek hőmérséklete a megengedettnél nagyobb ne lehessen,
tüzet ne okozhasson.

4. Szerkesztési irányelvek

4.1 Szilárdság

4.11 A készüléket és alkatrészeit a használatban és a szállításkor várható mechanikai igénybevételekkel, ütéssel és rázkódással szemben megfelelő szilárdságúra kell méretezni.
4.12 A készülék burkolatát, dobozát úgy kell méretezni, hogy az a várható külső nyomásnak ellenálljon.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

4.13 Forgatógombok és fogantyúk, amelyek eltávolítása vagy tönkremenése ütésveszélyes alkatrészeket tenne hozzáférhetővé, megbízható anyagból gondosan tervezettek legyenek és rögzítésük a tengelyekhez biztos legyen. Forgatógomb vagy fogantyú biztos rögzítésének tekinthető két — lazulás ellen biztosított — csavar, de elegendő egy biztosított csavar is, ha annak kisebb mértékű lazulása a gombot vagy fogantyút nem teszi a tengelyről eltávolíthatóvá.

4.14 Azokat a csavarokat, amelyek erősáramú alkatrészek és huzalok közötti érintkezőnyomás fenntartására szolgálnak, valamint a készülék rendes használata folyamán kezelt, 4 mm-nél kisebb átmérőjű csavarokat fémanyagba vagy fémbetétbe kell csavarni.

A készülék rendes használata folyamán kezelt csavarnak kell tekinteni minden csatlakozó csavart, azokat a fedélrögzítő csavarokat, amelyeket a készülék dobozának nyitása céljából meg kell oldani, továbbá a gombok és fogantyúk rögzítőcsavarjait. Fenéklap facsavarral is rögzíthető.

Csavarral vagy szegeccsel összefogott erősáramú kötéseknél a vezetékek két fémrész közé kerüljenek. Az érintkezőnyomást ne szigetelőanyag, hanem fém vegye fel.

Csavaros csatlakozókat a rendes használat folyamán előforduló génybevételekre kell méretezni.

Erősáramú alkatrészt rögzítő csavar számára szigetelőanyagba vágott menet esetén gondoskodni kell a csavarnak az anyamenethe való helyes bevezetéséről. Ezt a követelményt kielégíti a csavar ferde behelyezését megakadályozó, megfelelő hosszúságú és illesztésű menetnélküli csavarvég vagy vezetőfurat akár a menetes alkatrészben, akár a felerősítendő alkatrészben.

Olyan csavarokat és szegecseket, amelyek 20 mA-nél nagyobb áramerősséget vezető villamos csatlakozásra és egyben mechanikai rögzítésre is szolgálnak, lazulás ellen biztosítani kell.

Csavaró igénybevétel ellen a ragasztóanyaggal vagy festékkel való biztosítás nem elegendő.

4.2 Ütésvédelem

4.21 A készülék szerkesztése olyan legyen, hogy a kezelő személy hálózati feszültséggel még egysarkúan se juthasson vezető összeköttetésbe és üzemközben ujjal ne férhessen hozzá ütésveszélyes alkatrészhez. A készülék e követelményeknek mind rendes használatban, mind meghibásodás következtében előálló rendellenes működés esetén feleljen meg.

Ha a készülék feszültségmentesítés nélkül nyitható, akkor a nyitással se váljanak ütésveszélyes alkatrészek hozzáférhetővé.

Nem számít nyithatónak a csak csavarhúzóval vagy más szerszámmal nyitható burkolat, ha nyitására rendes használatkor nincs szükség.

Váltakozóáram számára a kondenzátoros csatlakozás is vezető összeköttetésnek számít akkor, ha a kondenzátoron átfolyó áram erőssége akkár a földdel, akár egy másik csatlakozással képzett áramkörben 0,5 mA-nál nagyobb.

4.22 A készülék külső részei, doboz, fedőlapok, fogantyúk, gombok stb. szigetelőanyagból, fából és fémből is készülhetnek. Fémdoboz vagy más külső fémrészek alkalmazásánál azonban gondoskodni kell arról, hogy sem esetleges alakváltozásuk, sem a készülék egyébmeghibásodása, csavarok kilazulása, vezetékek szabaddá válása esetén ne válhassanak ütésveszélyessé.

4.23 Antenna, földvezeték, hangvisszaadó és kivezérlő készülék csatlakozóhüvelyeinél egysarkú dugasz használata se okozhasson áramütést.

A csatlakozók — a hálózati csatlakozókat kivéve — nem lehetnek vezető összeköttetésben a hálózattal.

4.24 Az 1.1 alatt meghatározott használatú készülék legfeljebb 250 V névleges feszültségű hálózathoz való csatlakozásra készíthető. Nagyobb feszültségű hálózathoz csatlakoztatni nem szabad. Több feszültségre használható készülék szerkezete olyan legyen, hogy az átállítás más feszültségre csak szerszámmal nyitható, vagy kétsarkú feszültségmentesítővel ellátott burkolatrész nyitása után váljék lehetővé.

4.25 A készülék csatlakozóinak bármely alkatrésze és a föld között fellépő feszültség legnagyobb megengedett csúcsértéke 1410 V.

4.27 A hangvisszaadó berendezés hangfrekvenciás áramkörének külső részei között fellépő hangfrekvenciás feszültség megengedett csúcsértéke általában 34 V.

Olyan rádióvevő és erősítő berendezésben, amelynek távoli külső hangszóróli vannak, megfelelően nagyobb a megengedett hangfrekvenciás feszültség. Ilyen esetekben a hangszórókhoz kapcsolt vezetékek és a hangszórók csatlakozói feleljenek meg a MNOSZ 144 A »Gumiszigetelésű erősáramú vezetékek«, illetőleg MNOSZ 9879 »Erősáramú rugós készülékcsatlakozók« előírásainak.

4.28 A hangszórót védő textilanyag — ha eltávolítása ütésveszélyes alkatrészt tenne hozzáférhetővé — felszerelt állapotban nyomásnak ellenálló legyen.

4.29 Csak egyenáramú hálózathoz csatlakoztatható készülék bármely hozzáférhető alkatrésze és a hálózat bármelyik vezetéke között a legnagyobb megengedett kapacitás 0,1 μF.

4.3 Hőállóság, melegedés

4.31 A környezet hőmérsékletének emelkedése 35 C°-ig ne befolyásolja hátrányosan a készülék biztonságát.

4.32 A készülék részeinek hőmérséklete a környezet hőmérséklete fölé legfeljebb az 1. táblázatban megadott értékekkel növekedhetik.

4.33 Az 1. táblázatban megadottnál magasabb hőmérséklet engedhető meg olyan alkatrészek számára, amelyek ezt a magasabb hőmérsékletet bebizonyíthatóan kibírják és helyzetüknél fogva nem okozzák más alkatrészek meg nem engedett melegedését. Külső, hozzáférhető részeknél azonban az 1. táblázat szerinti értékeket túllépni nem szabad.

Olyan alkatrész vagy anyag alkalmazásakor, amely az 1. táblázatban megadott melegedést nem bírja el, a megengedett határt megfelelően csökkenteni kell.

4.34 Olyan erősáramú alkatrész tartására, amelyen át a készülék rendes használata esetén 20 mA-nél nagyobb áramerősség folyik, továbbá az ilyen alkatrészre szerelt külső részek számára csak hő- és tűzálló szigetelőanyag használható.

4.35 A készülékben alkalmazott ellenállások hőkozta értékváltozásának tűréshatárait úgy kell megválasztani, hogy ez az értékváltozás sem rendes üzemben, sem túlterhelés esetén

ne veszélyeztesse az ütésvédelmet,

ne okozhasson meg nem engedett melegedést.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

1. táblázat

Rádió- és elektroakusztikai készülék megengedett hőmérséklet-növekedése

Készülékrész	Hőmérséklet növekedés C°	
	rendes használatban	meghibásodás esetén
Külső fémalkatrész		
kezelésre	30	
kezelésre nem szolgáló	40	65
Külső alkatrész, nem fémből		
kezelésre szolgáló	50	
kezelésre nem szolgáló	60	
Burkolat, doboz belseje		
fából	60	80
egyéb szigetelőanyagból	80	100
Belső alkatrész		
keménypapírból, kartonból	50	70
fából, műgyantázott papírból,	60	80
sajtolt műanyagból	80	120
Tekercs		
nemitatott pamut-, selyem-, műselyem- vagy papírszigetelésű huzalból	50	90
itatott pamut-, selyem-, műselyem- vagy papírszigetelésű huzalból	60	100
lakkozott vagy zománchuzalból, papírral elválasztott rétegekben	70	135
lakkozott vagy zománchuzalból, rétegelválasztás nélkül	60	
Ellenállás		
műgyantázott papírtesten	50	70
Transzformátor-vasmaglemez		
papírelválasztással	60	120
Gumiszigetelés	30	50

4.4 Nedvességállóság, szigetelés

4.41 A készüléknek állnia kell a használati helyen feltételezhető nedvességet.

4.42 A készülék áramköreinek a hálózattal vezető összeköttetésben álló részei nedvességállóan szigeteltek legyenek.

4.43 Ütésveszélyes alkatrészek és hozzáférhető alkatrészek között a megfelelő feszültségre méretezett szigetelést kell alkalmazni.

4.44 Rozsdásodás ellen védeni kell — megfelelő anyag vagy bevonat alkalmazásával — azokat az alkatrészeket, amelyek rozsdásodása a készülék biztonságát veszélyeztetheti.

4.5 Feszültséglökés, átívelés, átütés elleni védelem

4.51 A készülék áramköreinek tervezésénél ügyelni kell a készülék kikapcsolásával a tápláló hálózatban keltheto feszültséglökés korlátozására.
Egyenáramú hálózathoz csatlakozó készüléknek maradó változás nélkül kell bírnia a rendes használat folyamán a hálózatból érkező feszültséglökéseket.

4.52 Erősáramú alkatrészek között megengedett legkisebb kúszóáramút az igénybevevő csúcsfeszültségtől függően

34 V-on felül 354 V csúcsfeszültségig	3 mm
354 V-on felül 500 V csúcsfeszültségig	4 mm
500 V-on felüli U csúcsfeszültségnél	$2 + \frac{U}{500}$ mm

Erősáramú alkatrészek között megengedett legkisebb légköz az igénybevevő csúcsfeszültségtől függően

34 V-on felül 500 V csúcsfeszültségig	3 mm
500 V-on felüli U csúcsfeszültségnél	$2 + \frac{U}{500}$ mm

4.53 Elektroncsövek, valamint olvadóbiztosítóval védett rezgő áramátalakítók belsejében lévő kúszóáramutakra és légközökre a 4.52 alatti követelmények nem vonatkoznak.

4.54 Erősáramú alkatrészeket összekötő belső huzalok elhelyezése olyan legyen, hogy rendes használat esetén a kúszóáramutak és légközök a huzalok mentén se legyenek kisebbek a fent előírt értékeknél. Szigetelésük a feszültségnek megfelelő legyen. Ilyen huzalokat egyéb vezetékektől elkülönített kötegekben kell vezetni és nem szabad erősáramú vezetéket nem-erősáramúval közös szorító alá fogni.

4.6 Kapcsoló, hőkioldó, telep

4.61 Hálózati kapcsolónak általában, feszültségmentesítőnek minden esetben a hálózat mindkét sarkáról kell kikapcsolnia a készüléket.
Egysarkú hálózati kikapcsoló elegendő a csak váltakozóáramú hálózathoz csatlakoztatható olyan készüléknél, amelyben a hálózati transzformátor primertekercsén, feszültségátállítón, feszültségmentesítőn, olvadóbiztosítón és a kikapcsolón kívül más alkatrész nincs a hálózattal vezető összeköttetésben.
A hálózati kikapcsoló kivitele értelemszerűen feleljen meg a MNOSZ 173 «Erősáramú készülékkapcsolók» előírásainak.
A feszültségmentesítő a doboz lassú nyitása esetén is tűzveszély nélkül működjék.

4.62 A hőkioldót megfelelő megszakítási teljesítményre kell méretezni. Visszahelyezése vagy kiolvadt betétjének cseréje céljából — ha közben ütésveszélyes alkatrészhez hozzá lehet férni — feszültségmentesítővel ellátott vagy csak szerszámmal nyitható védőfedél nyitása legyen szükséges.
Olvadóbiztosítók cserélhető zárt betétjei zárt kivitelűek és megfelelő megszakító teljesítményre méretezettek legyenek.
A hálózattal vezető összeköttetésben lévő áramkörök olvadóbiztosítóinak kivitele értelemszerűen feleljen meg a MNOSZ 9880 «Erősáramú becsavarható biztosító» előírásainak.

4.63 Hálózati csatlakozásra átállítható telepes készülékben alkalmazott szárazelem feleljen meg a
MNOSZ 95 «Szárazelemek. Általános rész» és
MNOSZ 96 «Szárazelemek. Anód- és rácstelep» vagy

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

MNOSZ 98 «Száraztelepek. Nagyelemes száraztelep» előírásainak.
Sem nedves, sem feltölthető galvánelemet a készülékben alkalmazni nem szabad.

4.7 Csatlakozódugók, hüvelyek és vezetékek

4.71 A készüléknek a hálózathoz való csatlakoztatására, valamint a hálózati feszültségnek más készülékhez való továbbvezetésére szolgáló csatlakozódugó és csatlakozóaljzat feleljen meg a MNOSZ 9879 «Erősáramú dugós készülékcsatlakozó» előírásainak.

4.72 Antenna és földvezeték számára, valamint hangvisszaadó és kivezérlő készülékek hangfrekvenciás áramkörei számára a csatlakozó aljzat általában 4 mm belső átmérőjű rugózó hüvely legyen. Más méret csak akkor engedhető meg, ha az jelentős műszaki előnyt nyujt és nem ellenkezik a biztonsági követelményekkel.

4.721 Az antenna, a földvezeték és a hangfrekvenciás áramkörök csatlakozó hüvelyeinek szerkezete és elhelyezése olyan legyen, hogy bedugott csupasz huzal a hüvelyen keresztül ne érhessen ütésveszélyes alkatrészhez.

4.73 A hálózathoz csatlakozó szerkezetek és kivezetéseik legalább 25 mm távolságra legyenek egyéb csatlakozó szerkezetektől.

4.74 Külső csatlakozásra szolgáló, 34 V-nál nagyobb csúcsfeszültséggel igénybevett hajlékony vezeték feleljen meg a MNOSZ 144 Á «Gumiszigetelésű, erősáramú vezetékek» előírásainak.

4.75 Hajlékony csatlakozózsinór csavaros bekötését, továbbá a készülékhez maradóan erősített zsinór forrasztott kötését húzó- és csavarógénybevételtől, valamint a külső zsinórburkolat ledörzsölődésétől e célra szolgáló külön szerkezeti elemek mentesítsék. A tehermentesítés szükségmegoldásai, mint pl. a zsinórerek vagy az egész zsinór csomórakötése, a zsinórvégnek zsineggel való felkötözése, el nem fogadhatók.

4.751 A bevezető nyílást hajlékony zsinór részére úgy kell kialakítani, hogy ne sérthesse meg a zsinór védőburkolatát.

4.76 A készüléken rögzített hálózati csatlakozót úgy kell elhelyezni, hogy a zsinór csatlakozójának beillesztése ne adjon lehetőséget sem ütésveszélyes alkatrész megérintésére, sem ütésveszélyes alkatrésznek másik hozzáférhető alkatrésszel való érintkezésére.

4.77 Hajlékony csatlakozózsinór keresztmetszete legalább 0,75 mm² legyen.

4.8 Maradó kötések csatlakozói.

4.81 Az olyan készüléket, amely rögzített merev huzalok útján maradóan csatlakozik a hálózathoz, 1,5—2,5 mm² keresztmetszetű huzal bekötésére alkalmas csavaros csatlakozókkal kell ellátni. Az olyan készüléket, amely maradóan hozzárögzített hajlékony zsinórral csatlakozik a hálózathoz, 0,75—1,5 mm² keresztmetszetű zsinór bekötésére alkalmas csavaros csatlakozókkal vagy forrasztócsúcsokkal kell ellátni.

4.82 A csavaros csatlakozók és csavarjaik métermenetűek legyenek.
Más menet akkor fogadható el, ha a készülék olyan országból származik, ahol a métermenet nem szabványos. Az ilyen menet átmérője és emelkedése teherbírás szempontjából legyen egyenértékű az előírt métermenettel.

4.83 Csavaros csatlakozót legalább 2 csavarral kell felerősíteni, vagy más olyan biztosítással ellátni, hogy a vezetékszorító-csavar meghúzásakor meg ne lazulhasson.

4.84 A csavaros csatlakozót úgy kell szerkeszteni és készíteni, hogy az a vezeték megsértése nélkül kellő érintkező nyomást adjon, a vezetéket annak különleges előkészítése (pl. végek leforrasztása, kábelszem, kábelsaru) nélkül szoritsa, és hogy a csavar meghúzásakor a vezeték ki ne csússzék.

4.85 A vezetéket a csavar végével szorító — henger- vagy hasábalakú — csavaros csatlakozók csavarjainak és furatainak legkisebb megengedett méretei:

csavarmenetátmérő	3 mm
furatátmérő a vezeték számára a csatlakozótestben	3 mm
menethossz a csatlakozótestben	2 mm

A menethossz a csatlakozótestben lehetőleg egyezzék a falvastagsággal.
A vezetékrögzítő-csavaron a menetes rész hossza legalább annyi legyen, mint a menethossz és furatátmérő összege a csatlakozótestben.
A vezetéket a csavarfej alá szorító csavaros csatlakozók legkisebb megengedett méretei:

csavarmenetátmérő	3,5 mm
menethossz a csatlakozótestben	1,5 mm
csavarhossz fej nélkül	5,0 mm
csavarfej magassága	2,2 mm
fejátmérő és orsóátmérő különbsége	3,5 mm

5. Feliratok

5.1 A készüléket tartós és könnyen olvasható feliratokkal kell ellátni.
A feliratok betűi legalább 3 mm magasak legyenek.
A csatlakozások jelölésére a 2. táblázat szerinti jeleket kell használni.

5.2 Minden készüléken — a készülék használatra kész állapotában jól felismerhetően — fel kell tüntetni:
az erősáramú hálózat adatait, amelyhez a készülék csatlakoztatható, mégpedig
a névleges üzemi feszültséget V-ban,
az árammemet a 2. táblázat szerinti jelöléssel,
a névleges periódusszámot Hz-ben,
a gyár nevét vagy jelét,
a készülékfajta megnevezését vagy jelét,
a védjelet 1.2 szerint.

5.3 Több feszültségre használható készülékeken, használatra kész állapotban a beállított feszültség legyen olvasható. A nem szakképzett használó számára a feszültség átállítását egyszerűsítő szerkezet olyan legyen, hogy a feszültség megjelölése az átkötéssel együtt változzék.

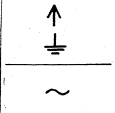
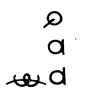
5.4 Ha a készülék önműködő feszültségmentesítés nélkül nyitható, akkor a nyitás előtt is és utána is szembetűnő helyen, az életveszélyre és annak elhárítási módjára figyelmeztető feliratot kell elhelyezni. A felirat szövege pl.: «Nyitás a fali dugasz kihúzása előtt életveszélyes».

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

2. táblázat

Rádió- és elektroakusztikai készülékek csatlakozóinak jelölése

Vevőantenna **Földvezeték**	↑ ⏚
Hálózati csatlakozás váltakozóáramra egyen- és váltakozóáramra	~ ≃ ⎓
Hangvisszadó csatlakozás hangszóró hangáramköréhez hangszóró gerjesztéséhez fejhallgatóhoz	
Kivezérlő csatlakozás hangszedőhöz mikrofon hangáramköréhez mikrofon gerjesztéséhez	

6. Vizsgálati feltételek

6.1 Típusvizsgálat.

6.11 Új készüléktípus folyamatos belföldi gyártásának vagy behozatalának megkezdése előtt 3 db, találomra vett mintán az alább részletezett típusvizsgálat teljes elvégzésével kell ellenőrizni, hogy a készüléktípus megfelel-e a szabvány előírásainak. Ugyanez szükséges az 1.2 szerinti védjel kiadásához. Külföldi gyártmány ellenőrzésénél a készülék épségét veszélyeztető részvizsgálatokat el lehet hagyni, ha értesülés és tapasztalat szerint elegendő szavatosságot jelentő védjel van a készüléken.

6.12 A készülék folytatólagos gyártásánál vagy behozatalánál minden készüléktípusból megkezdett 1000 darabonként 1—1 mintát kell típusvizsgálattal ellenőrizni.

6.13 Ha a gyártás vagy behozatal valamelyik készüléktípusból félévenként 1000 darabnál több, akkor elegendő ebből félévenként egy darab ellenőrzése.

6.14 Szerkezet, anyag vagy gyártási eljárás változása esetén a megfelelő részvizsgálatot 3 darabon kell elvégezni.

6.15 E szabvány előírásainak nem mindenben megfelelő készülék forgalombahozatalát — indokolt esetben — az eltérést általánosan megszüntető változtatás végrehajtásához szükséges időtartamra és ennek megfelelő darabszámú gyártási sorozatra korlátozottan, a védjel megadására illetékes vizsgálóállomás engedélyezheti.

6.2 Rendes működési körülmények létesítéséhez a vizsgálatok során a következők szükségesek:

6.21 A készüléket a rendes használat szerinti helyzetben kell tartani.

Vizsgálat közben a készüléket bekapcsolt állapotban kell tartani, de nem kell vételre vagy hangvisszaadásra beállítani.

Ha a készüléken szabályozható visszacsatolás van, akkor azt laza csatolásba kell hozni.

A környezet hőmérséklete 20 ± 5 C° legyen.

6.22 A készülékre — a névleges periódusszámon — a névleges hálózati feszültség 1,1-szeresét kell kapcsolni.

Többféle feszültségű vagy periódusszámú hálózathoz csatlakoztatható készülék vizsgálatánál a biztonság szempontjából legkedvezőtlenebb feszültséget és periódusszámot kell választani.

Továbbá a következő legkedvezőtlenebb összeállítást kell kiválasztani:

a földcsatlakozáson van vagy nincs földvezeték,
az áramforrás egyik vagy másik ága földelt,
egyen- vagy váltakozóáram a mindkét áramnemhez csatlakoztatható (univerzális) készülék esetében,
egyik vagy másik irányú egyenáram (sarkcsere).

6.3 Rendellenes működési körülmények létesítéséhez a vizsgálatok során a következők szükségesek:

6.31 Rövidre kell zárni az igénybevevő csúcsfeszültségtől függően azokat a kúszóáramutakat, amelyek rövidebbek

34 V csúcsfeszültségig ..... 2 mm-nél
34 V-on felül, 354 V csúcsfeszültségig ..... 3 mm-nél
354 V-on felül, 500 V csúcsfeszültségig ..... 4 mm-nél

500 V-on felül U csúcsfeszültség esetén .... $2 + \frac{U}{250}$ mm-nél.

A csövek belsejében lévő kúszóáramutakat — az erősáramú alkatrészek közöttiek kivételével (7.53) — nem kell rövidre zárni.

Kúszóáramutak hosszának megállapításakor az 1 mm-nél keskenyebb horony csak a horony szélességének megfelelő méretű kúszóáramútnak tekinthető. Az ilyen horony mélységét nem szabad beszámítani. Rövidre kell zárni az igénybevevő csúcsfeszültségtől függően azokat a légközöket is, amelyek rövidebbek

34 V csúcsfeszültségig ..... 2 mm-nél
34 V-on felül, 500 V csúcsfeszültségig ..... 3 mm-nél

500 V-on felül, U csúcsfeszültség esetén $2 + \frac{U}{500}$ mm-nél.

A csövek belsejében lévő légközöket — az erősáramú alkatrészek közöttiek kivételével (7.53) — nem kell rövidre zárni.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Többrészű légköz hosszának megállapításánál az 1 mm-nél kisebb légközt nem szabad beszámítani. Küszóáram utak és légközök méretét a vezetők és csatlakozók rendes használati helyzetében kell megállapítani.

Küszóáramutat vagy légközt igénybevevő feszültségként mindig a készülék bekapcsolása után 1 perccel mért feszültséget kell figyelembevenni.

6.32 Rövidre kell zárni a csövek olyan hozzávetéseit, amelyeken át a csőben emissziós áram folyik. Össze kell kötni az egymástól lakk-, zománc- vagy textilréteggel szigetelt vezetőket, a tekercsek szigetelt meneteinek kivételével.

Rövidre kell zárni a változtatható kapacitású kondenzátorokat és az oldatos (elektrolit) kondenzátorokat.

Rövidre kell zárni a jelző és skálavilágító izzólámpák foglalatait, az olyan foglalatok kivételével, amelyeknél rendes használat esetén rövidzárlat lehetősége nem áll fenn. (Ennek megítélésére, amíg foglalatszabvány nincs, a vizsgáló szerv illetékes.)

6.33 Ütésveszélyes alkatrészeket tartó — nem biztosított — csavarokat és egyéb tartóelemeket kissé meg kell lazítani.

6.34 Rövidre kell zárni azokat a szigetelőrészeket, amelyek rövidrezárása a 4.2 alatt előírt ütésvédelem megszűnését, vagy a 4.3 alatt előírt melegedési határ túllépését okozhatja.

Nem kell rövidrezárni azokat a szigetelőrészeket, amelyek a 4.4 alatt előírt nedvességállóság és szigetelés követelményeinek megfelelnek, sempedig a csövek fűtőszálainak szigetelését.

6.35 Rövidre kell zárni vagy meg kell szakítani aszerint, hogy melyik a kedvezőtlenebb, azokat az ellenállásokat, amelyek rövidrezárása, illetőleg megszakítása a 4.2 alatt előírt ütésvédelem megszűnését, vagy a 4.3 alatt előírt melegedési határ túllépését okozhatja.

Annak a megállapításához, hogy melyik szigetelőrész rövidrezárása és melyik ellenállás rövidrezárása vagy megszakítása esetén nem teljesülnek az ütésvédelmi és melegedési követelmények, a készülék kapcsolási rajzának gondos tanulmányozása és a készülék egyidejű megvizsgálása szükséges.

6.36 Mivel a rendellenes működés vizsgálatánál rendszerint lehetetlen a fentiekben felsorolt összes körülmények egyidejű megvalósítása, esetenként kell törekedni azok legkedvezőtlenebb összeállítására.

6.4 A 2.8 alatt meghatározott erősáramú alkatrészeket mind a 6.2 szerinti rendes, mind a 6.3 szerinti rendellenes működési körülmények között méréssel kell megkeresni.

7. Részvizsgálatok

7.1 Szilárdság vizsgálata (4.1)

7.11 A készüléket, csövek nélkül, alkalmas méretű fatalpra kell állítani vagy erősíteni, és azzal együtt, vízszintes helyzetben 5 cm magasról 50-szer faasztalra ejteni.

Az ejtegetőpróba után a készüléken ne mutatkozzék a biztonság szempontjából jelentős sérülés.

7.12 A készülékdoboz tetszőlegesen választott 50 cm² nagyságú felületét 5 kg nyomóerőnek kell alávetni. A nyomópróba után a készüléken a biztonság szempontjából jelentős sérülés ne mutatkozzék.

7.13 A 4.13 alatt meghatározott forgatógombok és fogantyúk szilárdságát ütőgéppel kell megvizsgálni. A gép ütő alkatrésze keményfából készült, félgömbfejű ütőfejjel ellátott kalapács; a félgömb sugara 10 mm. A vizsgálandó készüléket sík lapra kell helyezni és az ütőgéppel mindegyik gombra 10 ütést kell mérni. Az ütéseket 5,5 kgcm ütőmunkával kell kifejteni és oly módon alkalmazni, hogy azok a gomb felületét — a leggyengébb pontot is beleértve — egyenletesen elosztva érjék.

A forgatógombokat, illetőleg fogantyúkat ezután még a következő erőhatásoknak kell alávetni:

tengelyirányú húzás, 10 kg súllyal 1 percig,

a gomb kerületén alkalmazott forgatónyomaték, 10 kg súllyal 1 percig.

Fenti vizsgálatok után azokat a gombokat és fogantyúkat, amelyek lényeges sérülést szenvedtek, el kell távolítani. Ebben az állapotban is fenn kell állnia a 4.2 szerinti ütésvédelemnek.

7.14 A 4.14 alatt meghatározott csavarokhoz tartozó csavaranyák és betétek anyagát megtekintéssel kell ellenőrizni.

Annak ellenőrzésére, hogy a csatlakozók kibírják-e a rendes használat közben előálló igénybevételt, a csavarokat fémanyúban egymásután ötször, szigetelőanyúban tízszer meg kell húzni és lazítani. Ez megfelelő csavarhúzóval történjék, a következő táblázatban megadott forgatónyomatékkal:

Csavarátmérő mm	Forgatónyomaték, kgcm	
	Fejes	Fejnélküli
	csavar	
2,6	4	2
3	5	2,5
3,5	8	4
4	12	7
5	20	8
6	25	—

A csavarhúzó éle olyan alakú legyen, hogy az megfeleljen a vizsgálandó csavar hornyának. A csavarokat nem szabad rángatva meghúzni.

Szigetelőanyagból készült anyában futó csavart minden alkalommal teljesen ki kell csavarni és újból visszahelyezni.

Vizsgálat közben sem a csavarnak, sem az anyának nem szabad olyan sérülést szenvednie, ami további használhatóságukat csökkenti.

Szegecseknél az elfordulás elleni biztosítást is vizsgálni kell.

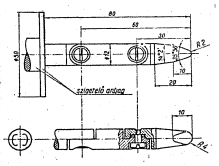
7.2. Az ütésvédelem vizsgálata

7.21 A 4.2 alatt meghatározott követelmény vizsgálatát mind a 6.2 szerinti rendes, mind a 6.3 szerinti rendellenes működési körülményeknek megfelelő feltételek mellett kell végezni.

Annak megállapítására, hogy valamely alkatrészhez újjal hozzá lehet-e férni, az 1. ábrán feltüntetett tapintóujj szolgál.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5



Annak megállapítására, vajjon egy vezetőrész hozzáférhető-e, az 1. ábrán feltüntetett tapintóujjat villamos érintkezésjelzővel kapcsolva alkalmazzuk. Az érintkezés lehetőségét a tapintóujj minden lehető helyzetében kell vizsgálni.

Villamos érintkezésjelzőnek legalább 40 V feszültséggel működő jelzőlámpát kell használni.

Annak megállapítására, vajjon ütésveszélyes-e a vizsgált vezetőrész, meg kell mérni az áramot az illető vezetőrész és a föld között, valamint a feszültséget az illető rész és bármely más hozzáférhető rész között. Ütésveszély a 2.5 értelmében fennáll, ha az áramerősség legalább 0,5 mA, vagy a feszültség csúcsértéke legalább 34 V.

A mérést olyan áramkörrel kell végezni, amelynek ohmikus ellenállása

árammérésnél ..... 2 000 ohm,
feszültségmérésnél ..... 50 000 ohm.

E mérésnél a vizsgálandó készülék földcsatlakozását a földdel összekötni nem kell.

7.22 Azt, hogy a készülékdobozok a 4.22 előírásainak megfelelnek-e, alapos megtekintéssel kell ellenőrizni. Kezelőalkatrészek ütésveszélyes tengelyei megfelelően védve legyenek. Ez a követelmény akkor van kielégítve, ha a tengelyt kívülről 2 mm átmérőjű hajlékony fémhuzallal lehetetlen megérinteni.

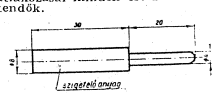
Azt, hogy a készülék szerszámhasználat nélkül kinyitható részeiben (4.21) nincs-e ütésveszélyes alkatrész, megtekintéssel kell ellenőrizni.

A készülék kinyitásával hozzáférhetővé váló 0,1 uF-nál nagyobb kapacitású kondenzátorok sarkain a készülék kinyitása után 2 másodperccel ne legyen 34 V-nál nagyobb csúcsfeszültség.

Recézett csavarfejet vagy csavaranyát szerszám nélkül oldhatónak kell tekinteni.

7.23 Antenna, földvezeték, hangvisszaadó és kivezérlő készülék csatlakozóhüvelyeitől (4.23) 25 mm távolságig a 2. ábra szerinti vizsgáló érintkező kívülről semilyen lehetséges helyzetben ne férhessen hozzá ütésveszélyes alkatrészhez.

Antenna- és földcsatlakozás, továbbá hangvisszaadó és kivezérlő áramkörök csatlakozásai minden esetben hozzáférhető alkatrészeknek tekintendők.



7.24 A 4.24 alatti követelmények teljesítését megtekintéssel kell ellenőrizni.

7.25 A 4.25 alatt előírt feszültségre nézve a készülék bekapcsolása után egy perccel fennálló állapot a mérvadó.

7.26 A 4.26 alatt előírt feszültségek mérését a vizsgálandó készülék bekapcsolása után 1 perccel kell elvégezni.

7.27 A hangfrekvenciás áramkörökben fellépő feszültség vizsgálatát (4.27) a lehetőség szerint úgy kell végezni, hogy a kivezérlő berendezés részére váló csatlakozásba 800 frekvenciájú feszültséget vezetünk; ha ez nem lehetséges, az antenna- és földcsatlakozásba vezetünk 800 frekvenciával modulált nagyfrekvenciás feszültséget. A bevezetett feszültség elég nagy legyen ahhoz, hogy a hangvisszaadó berendezés hangáramköre csatlakozásának sarkai között az elérhető legnagyobb csúcsfeszültség lépjen fel.

7.28 A hangszórót védő textilanyag akkor tekinthető a 4.28 alatt előírt szilárdságúnak, ha a tapintóujjal 5 kg erőt fejtve ki az anyagra, az alatta lévő ütésveszélyes részekkel sem az ujj, sem az anyag nem jut érintkezésbe.

7.29 A 4.29 szerint megengedett kapacitást méréssel kell ellenőrizni.

7.3 A hőállóság és a melegedés vizsgálata (4.3)

7.31 A 4.31 szerinti hőállóságot csak a 6.2 alatt előírt rendes működési körülmények között kell vizsgálni. A vizsgálat időtartama 4 óra.

A vizsgálat után a készüléken ne legyen a biztonság szempontjából jelentékeny sérülés. Ha a készülékben tömítő- vagy szigetelőmassza van, annak nem szabad kifolynia; a szigetelő- vagy tömítőmassza ne folyósodjék meg annyira, hogy ütésveszélyes alkatrészek ennek következtében védelem nélkül maradjanak; a massza elmozdulása magában véve még nem kifogásolható.

A külső burkolat szigetelőanyagának szilárdságát golyónyomással kell vizsgálni. A vizsgáló berendezést a 3. ábra tünteti fel.

A vizsgálatot akkor kell elvégezni, amikor a hőállósági vizsgálat alatt a készülék már elérte legnagyobb hőmérsékletét. A fvizszintesen elhelyezett vizsgálandó alkatrészre 2 kg nyomással 2,5 mm sugarú acél-gömbfelületet kell nyomni. Egy óráig tartó nyomás után a gömbfelület benyomódásának átmérője nem lehet több mint 2 mm. Fán vagy kerámiai anyagon a vizsgálatot nem kell elvégezni.

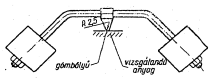
7.32 A 4.32 alatt megengedett hőmérsékletnövekedést tekercsekben ellenállásméréssel, egyéb helyeken hőelemmel vizsgáljuk. Mérendő a hőmérséklet emelkedése a 6.2 szerinti rendes működési körülmények között. A hőfokmérést akkor kell végezni, amikor az állandó üzemi hőmérséklet már beállott. Az emelkedés nem haladhatja meg az 1. táblázat 2. oszlopában megadott értékeket.

Mérendő a hőmérséklet emelkedése a 6.3 szerinti rendellenes működési körülmények között. Emmél a vizsgálatnál a hozzáférhető alkatrészeket egymással fémesen össze kell kötni.

A vizsgálat folyamán a készülék egyetlen alkatrészének sem szabad olyan hőmérsékletet elérnie, amely a környezetre tűzveszélyes. A készülékben nem szabad szikrának, lángnak vagy villamos ívnek keletkeznie; erről megtekintéssel kell meggyőződni.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5



A hőmérséklet mérését vagy az állandó üzemi hőmérséklet elérése után kell elvégezni, vagy két perccel azután, hogy a hőkioldó vagy más biztosító kioldott. A hőmérsékletnövekedés nem haladhatja meg az 1. táblázat 3. oszlopában előírt értékeket.

7.33 Ha valamely tekercs fémházba van zárva oly módon, hogy a belül esetleg keletkező szikrák, lángok külső anyagot nem gyújthatnak meg, csupán a fémház külső felületének a hőmérsékletét kell mérni.

A készülék nem minősíthető az 1. táblázat 3. oszlopában előírt érték túllépése miatt meg nem felelőnek, ha ezt a túllépést olyan szigetelőalkatrész rövidrezárása okozza, amelynek nedvességállóságát a 7.41 és 7.43 alatti vizsgálatok igazolják. Hasonlóképpen megengedhető a hőmérsékletnövekedési határ túllépése olyan ellenállás rövidrezárása vagy megszakítása (6.35) következtében, amely ellenállás hőokozta értékváltozásának 4.35 szerinti veszélytelenségét a 7.35 alatti vizsgálat igazolja.

7.34 A szigetelőanyagok 4.34 alatt előírt hő- és tűzállóképességét a MNOSZ 1428 »Műanyagok vizsgálata. Izzócsapos próba« előírásai szerint vizsgáljuk.

7.35 Az ellenállásokra vonatkozóan 4.35 alatt előírt követelmény teljesítését a következőképpen vizsgáljuk.

Az ellenállásokat annak a legnagyobb áramerősségnek 1,5-szeresével kell terhelni, amelyik a 6.3 szerinti rendellenes működési körülmények között az illető ellenállásban felléphet. Az ellenállás értékét az állandó üzemi állapot bekövetkezése után kell megmérni. Ez az érték a túlterhelési vizsgálat előtti értéktől legfeljebb 10 %-kal térhet el.

7.4 A nedvességállóság és szigetelés vizsgálata

7.41 A 4.41 alatt előírt követelmény teljesítését a következőképpen vizsgáljuk:

A vizsgálandó készüléket nedvesítő eljárásnak kell alávetni. A csöveket eltávolítjuk, a készüléket legalább 4 óráig a vizsgálóhelyiségben tartjuk, hogy a környezet hőmérsékletét felvegye. Ezután nedvesítőszekrénybe helyezzük, amelyben a relatív légnedvesség 93—95 %, a hőmérséklet 20—25 C°; a vizsgálandó készüléket a szekrényben 48 óráig tartjuk.

A 93—95 % relatív nedvességet pl. kénsav vizes oldatának (157 g/liter) a nedvesítőszekrénybe való helyezésével érjük el.

Ha a készülék nem fér el a nedvesítőszekrényben, akkor az alkatrészeket külön-külön kell megvizsgálni. A nedvességvizsgálat után a készülékben nem szabad semilyen, e szabvány szempontjából jelentékeny hibának fellépnie.

7.42 A nedvességvizsgálat után a készüléket szigetelésvizsgálatnak kell alávetni. A vizsgálatot feszültségpróbával és szigetelési ellenállás mérésével kell elvégezni.

7.421 A feszültségpróbát közvetlenül a nedvesítés után, egymásután a következő helyeken kell végezni:

a hálózati csatlakozó és valamennyi, egymással fémesen összekötött hozzáférhető alkatrész között, mindazon alkatrészek között, amelyek között lévő szigetelés átütése a 4.2 alatt előírt ütésvédelem megszűnését jelentené,

az áramköröknek a hálózattal vezető összeköttetésben lévő azon részei között, amelyek közötti átütés a névleges hálózati feszültségnél 9 A-nél nagyobb áramot okozna. A vizsgálandó szigeteléssel párhuzamosan kapcsolt ellenállásokat és egyéb vezető alkatrészeket le kell kapcsolni.

7.422 A vizsgáló U csúcsfeszültség a vizsgálandó szigetelést névleges hálózati feszültség esetén a rendes használatban terhelő U_n csúcsfeszültségtől függően a következő:

34 V-ig	$U = 500$ V
250 V-ig	$U = 2000$ V
250 V felett	$U = 2\ U_n + 1500$ V

Egyenfeszültséggel kell vizsgálni azokat a szigetelőalkatrészeket, amelyeket egyenfeszültség terhel, vagy egyenfeszültségre szuperponált olyan váltakozófeszültség, amelynek csúcsértéke legfeljebb 50 %-kal haladja meg az egyenfeszültség értékét. Ez esetben U_n az összegezett feszültség csúcsértéke.

Azokat a szigetelőalkatrészeket, amelyeket váltakozófeszültség terhel, vagy egyenfeszültségre szuperponált olyan váltakozófeszültség, amelynek csúcsértéke az egyenfeszültség értékét 50 %-nál többel haladja meg, kielégítőleg szinuszalakú, 50 periódusú váltakozófeszültséggel kell vizsgálni. Ez esetben U_n az összegezett feszültség csúcsértékének 0,7-szerese.

Egymástól független tekercsekkel ellátott transzformátor tekercsei közötti szigetelés vizsgálatánál U_n a tekercsek közötti üzemszerűen fellépő legnagyobb feszültség 0,9-szerese.

7.423 A vizsgálófeszültséget fokozatosan kell bekapcsolni és a teljes feszültség elérése után 1 percig fenntartani. Az a szigetelőalkatrész, amelyen e vizsgálat alatt átütés vagy átütés lép fel, nem nedvességálló.

7.424 Szigetelési ellenállást a 7.421 alatt felsorolt szigetelések közül azokon kell mérni, amelyeket rendes használatban 34 V-nál nagyobb csúcsfeszültség terhel.

A vizsgálandó szigetelőről a látható vízseppeket itatópapírral el kell távolítani. Az ellenállást kb. 500 V egyenfeszültséggel, annak bekapcsolása után 1 perc múlva kell mérni.

Az a szigetelő-alkatrész, amelynek így módon mért szigetelési ellenállása 2 megohmnál kisebb, nem nedvességálló.

7.425 Azt a szigetelőalkatrészt, amely a 7.423 vagy a 7.424 értelmében nem nedvességálló, a 6.3 szerinti rendellenes működési körülmények legalább egy összeállításában rövidre kell zárni (6.34, 6.35).

7.43 Ha valamely szigetelőalkatrészt a 6.3 szerinti rendellenes működési körülmények között terhelő feszültség nagyobb, mint az a — 7.422 alatt meghatározott — feszültség (U_n), amely az illető szigetelőalkatrészt rendes működési körülmények között terheli, akkor ennek a szigetelőalkatrésznek ki kell bírnia a megfelelő nagyobb U feszültséggel a 7.12 szerint ismételt feszültség-

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

vizsgálatot, amelyet a 7.41 szerinti nedvesítő eljárás előzött meg. A nedvesítő eljárás többszöri ismétlésének elkerülése végett ajánlatos összekeresni mindazokat a szigetelő-alkatrészeket, amelyeken a feszültségvizsgálatnak nagyobb feszültséggel való ismétlése szükségesnek mutatkozik.

Az olyan szigetelőt, amelyet a 4.35 alatti követelménynek megfelelő ellenállás rövidrezárása vagy megszakítása következtében rendellenes működési követelmények között terhel nagyobb feszültség, nem kell ezzel a feszültséggel újból vizsgálni.

7.44 A rozsdavédelem 4.44 alatt előírt követelményének teljesítését a következőképpen vizsgáljuk:

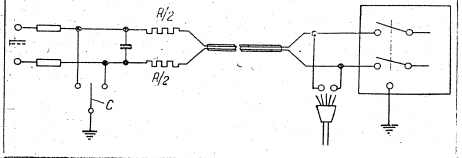
A rozsdásodás elleni védelem szempontjából megvizsgálandó alkatrészekről — széntetrakloridban való 10 perces áztatással — eltávolítunk minden zsírt. Ezután a vizsgálandó alkatrészeket 10 percig ammóniumkloridnak 10%-os vizes oldatában tartjuk; ez az oldat 20 ± 5 C° hőmérsékletű legyen. Majd az alkatrészeket, a vizcseppeket lerázva, szárítás nélkül, nedvességgel telített levegőjű 20 ± 5 C° hőmérsékletű szekrénybe helyezzük 10 percre, végül további 10 percre 100 ± 5 C° hőmérsékletű szárítószekrénybe tesszük.

E kezelés után az alkatrészek felületén rozsdanyomoknak mutatkoznia nem szabad.

A pró csavarrúgóknál és hasonló alkatrészeknél, valamint súrlódásnak kitett acélalkatrészeknél vékony zsírréteg — amely az alkatrészen a készülék használata közben megmarad — elegendő rozsdavédelemnek tekintendő. Ezeket az alkatrészeket nem kell a rozsdásodási vizsgálatnak alávetni.

7.5 A feszültséglökés, átívelés, átütés vizsgálata

7.51 A 4.51 alatt előírt követelmények teljesítését a 4. ábrán feltüntetett kapcsolási rajz szerinti összeállításban kell vizsgálni. A készüléket a névleges érték 1,1-szeresének megfelelő feszültségű egyenáramforrásra kapcsoljuk, hajlékony csatlakozózsinór, dugó és aljzat, 10 m hosszú gumiszigetelésű kábel, mindkét ágban egy-egy sorbakapcsolt ellenállás, az ellenállások hálózatfelőli végét összekötő kondenzátor és biztosíték közbeiktatásával. A csatlakozó aljzat sarkaihoz besugárzott, gömbalakú elektródákból álló, 1500 V csúcsfeszültségre beállított szikraköz csatlakozik. Az ellenállásokból és kondenzátorból álló tag az átmenő jelenségként fellépő (tranziens) hullámok visszeverődésének meggátlására



való. A kondenzátor kapacitása 2 μF, az ellenállások mindegyikének értéke $R/2$, ahol R a kábel jellemző impedanciája. A biztosíték olvadási árama kb. $U/5R$, ahol U az egyenáramú hálózat feszültsége.

A készülék földcsatlakozásába földvezetéket kell kötni. Az egyenáramú hálózat valamelyik vezetékét a C átkapcsolóval földelni kell.

A készüléket 100-szor kell be- és kikapcsolni. Ha a készüléknek hálózati kikapcsolója van, akkor a be- és kikapcsoláshoz azt kell használni. Ha nincs, a csatlakozó dugót kell az aljzatból kihúzni. 50 be- és kikapcsolás után a C átkapcsolóval a hálózat másik vezetékét kell földelni. A vizsgálat alatt a szikraközön nem szabad szikrának átugrania és a készülékben nem szabad semilyen, e szabvány szempontjából jelentékeny hibának fellépnie.

Az olyan készüléknél, amely a 4.81 értelmében állandóan rögzített huzalokkal van a hálózathoz kapcsolva, a fentiekben említett hajlékony csatlakozózsinórt, dugót és aljzatot nem kell használni.

7.52 A 4.52 alatt előírt kúszóáramutakat, légközöket megtekintéssel kell ellenőrizni.

7.53 Az elektroncsöveket és rezgő áramátalakítók belsejében erősáramú alkatrészek között lévő olyan kúszóáramutakat és légközöket, amelyek a 4.53 alapján kisebbek a 4.52 alatt előírtnál, rövidre kell zárni a 6.3 szerinti rendellenes működési körülmények létesítéséhez (6.31).

7.54 A belső huzalokra vonatkozóan a 4.54 alatt előírt követelmények teljesítését megtekintéssel, méréssel és kézi vizsgálattal kell ellenőrizni.

7.6 A kapcsolók, hőkioldók, telepek vizsgálata

A 4.6 alatti követelmények teljesítését a következőképpen kell vizsgálni:

7.61 A hálózati kikapcsolóra és feszültségmentesítőre a 4.61 alatt előírt követelmények betartását megtekintéssel kell ellenőrizni.

A hálózati kikapcsoló kivitelének vizsgálatát az MNOSZ 173 «Erősáramú készülékkapcsoló» előírásainak értelemszerű alkalmazásával kell végezni.

A feszültségmentesítő lassú megszakítását erőltetés nélkül, úgy kell végezni, hogy állandó villamos ív ne keletkezzék.

7.62 A hőkioldó vizsgálatánál olyan rendellenes működési körülményeket kell létesíteni, amelyek az alkatrészek túlterhelését idézik elő, mindaddig, amíg a hőkioldó nem lép működésbe. Ezt a vizsgálatot 10-szer kell megismételni. A vizsgálat alatt villamos ív tartósan ne keletkezzék, és a túlterhelés miatt a készüléknek nem szabad sérülést szenvednie.

Ha a hőkioldó a kioldás után további használatra alkalmatlan (pl. olvadóbiztosító), a vizsgálatot 10 külön példánnyal (olvadóbetéttel) kell végezni.

Próbával kell ellenőrizni, vajjon a hőkioldó cserélhető-e, illetőleg a cseréhez a 4.62 értelmében kell-e szerszám.

Az olvadóbiztosító vizsgálatát a MNOSZ 9880 «Erősáramú becsavarható biztosító» előírásainak értelemszerű alkalmazásával kell végezni.

7.63 A készülékben alkalmazott áramszolgáltató elem (telep) vizsgálatát a MNOSZ 95 «Szárazelemek. Általános rész» előírásai szerint kell végezni.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

7.7 Csatlakozódugók, hüvelyek és vezetékek vizsgálata

7.71 A 4.71 alatti célokra szolgáló csatlakozódugókat és csatlakozóaljzatokat a MNOSZ 9879 «Erősáramú dugós készülékcsatlakozók» előírásai szerint kell vizsgálni.
7.72 A 4.72 alatti követelmények teljesítését megtekintéssel és méréssel kell ellenőrizni.
7.721 A 4.721 alatti követelmények teljesítését oly módon ellenőrizzük, hogy 2 mm átmérőjű csupasz huzalt a hüvelybe dugunk és megpróbálunk ütésveszélyes alkatrészhez hozzáérni. A készülék akkor felel meg az előírásnak, ha ilyen alkatrészt a fenti módon nem lehet elérni.
7.73 A 4.73 alatti követelményt méréssel kell ellenőrizni (lásd 7.23).
7.74 A 4.74 alatt meghatározott vezetékeket a MNOSZ 145 Á «Gumiszigetelési, erősáramú villamosvezetékek vizsgálata» előírásai szerint kell vizsgálni.
7.75 A 4.75 alatti követelmények teljesítését a következőképpen kell megvizsgálni:
Ha a csatlakozó-elemben a zsinór számára csavaros csatlakozás van, akkor azt úgy kell megszorítani, hogy a vezetékek ne tudják helyzetüket könnyen megváltoztatni. A vezetéket meg kell fogni a csatlakozóelemben alkalmazott, húzó- és csavaróigénybevétel elleni tehermentesítésre szolgáló alkatrésszel. Ezen előkészület után a hajlékony zsinórt ne lehessen a csatlakozó elembe lejebb nyomni. A hajlékony zsinórt 100-szor egymás után 1 másodpercig tartó 4 kg húzóerőnek kell alávetni; a húzás ne legyen rángató. Közvetlenül ezután a hajlékony vezetéket 1 percig 2,5 kg/cm csavaróerőnyomatékkal kell terhelni.
A vizsgálat alatt a húzó- és csavaróigénybevétel elleni tehermentesítésre szolgáló szerkezeti elem ne okozzon sérülést a hajlékony vezetéken.
Az elmozdulás mérhetősége céljából a vizsgálat kezdete előtt a megfeszített vezetékre — a tehermentesítő szerkezeti elemtől 2 cm-re — jelet kell tenni. A vizsgálat végén — a megfeszített vezetéken — ennek a jelnek az elmozdulását kell a tehermentesítő szerkezeti elemhez képest megvizsgálni. Az elmozdulás legfeljebb 2 mm lehet. A vezeték végének a csatlakozó elemben nem szabad észrevehetően elmozdulnia.
Ha a csatlakozások forrasztva vannak, e vizsgálatokat nem kell elvégezni.
7.751 A 4.751 alatti követelmény teljesítésének ellenőrzése hajlékony vezeték beillesztésével és megtekintéssel történjék.
7.76 A 4.76 alatti követelmény teljesítésének ellenőrzése a zsinór csatlakozójának különböző hőmérsékletű helyzetben megkísérelt beillesztése és behelyezése közben megfigyeléssel történjék.
7.77 A csatlakozózsinór keresztmetszetét (4.77) méréssel kell ellenőrizni.

7.8 Maradó kötések csatlakozólnak vizsgálata

7.81 A 4.81 alatti követelmények teljesítésének ellenőrzése a megadott keresztmetszetű huzaloknak vagy hajlékony zsinóroknak a vizsgálandó csatlakozó-elembe való beerősítésével és megtekintéssel végzendő.
7.82 Süllyesztett csatlakozódugót a MNOSZ 9879 «Erősáramú dugós készülékcsatlakozó» előírása szerint kell vizsgálni.

7.83 A 4.83 alatti követelmény teljesítését úgy vizsgáljuk, hogy a 4.81 szerint megadott legnagyobb keresztmetszetű huzalt vagy zsinórt a csatlakozóba helyezzük, a vezetékszorítócsavart 10-szer megszorítjuk és megoldjuk és közben megfigyeljük a csatlakozó esetleges elmozdulását.
7.84 A 4.84 alatti követelmény teljesítését úgy kell vizsgálni, hogy a 4.81 alatt megadott méretű huzalokat vagy zsinórokat a csatlakozóba beerősítjük; utána megtekintéssel kell megvizsgálni a vezeték épségét és esetleges elmozdulását.
7.85 A csavaros csatlakozókra és csavarjaikra vonatkozóan a 4.82 és a 4.85 alatt előírt követelmények betartását méréssel kell ellenőrizni.

8. A szövegben idézett szabványok

Erősáramú villamos hálózatra kapcsolt rádiókészülékek	MNOSZ 91*
Száraztelepek. Általános rész	MNOSZ 95
Anód- és rácstelep	MNOSZ 96
Nagyelemes száraztelep	MNOSZ 98
Gumiszigetelésű erősáramú vezetékek vizsgálata	MNOSZ 144 Á
Gumiszigetelésű, erősáramú villamos vezetékek vizsgálata	MNOSZ 145 Á
Erősáramú készülékkapcsoló	MNOSZ 172**
Műanyagok vizsgálata. Izzócsapos próba	MNOSZ 1428
Erősáramú, becsavarható biztosító	MNOSZ 9880**
Erősáramú dugós készülékcsatlakozó	MNOSZ 9879**

* Hatályba 1951. július 1-én megszűnt.
** Előkészítés alatt.

Fontosabb szabványirodalom

Csehszlovákia CSN ESC 79-1947
Németország DIN 75 860, 75860 U
Nemzetközi ajánlások: CEE Specification for Mains Operated Radio Receiving Apparatus 1948
IEC-tervezet 1951

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

14. Szakirodalom

14-1. Magyarnyelvű rádiótárgyú szakirodalom

Ács I.: A rádió története.
Asztalos P.: Középfrekvenciás generátorok.
Babát G. J.: Nagyfrekvencia az iparban.
Babits V.: A távolbalátás technikája.
Bajev—Jegorov: Nagytávolsági távközlés alapjai.
Bánki L.—Holló I.: Vákuumtechnika III.
Barálfalvi O.: Vasúti rádiótechnikai ismeretek.
Bazsanov Sz. A.: A legrövidebb rövidhullámok titka.
Benz F.: Bevezetés a rádiótechnikába (x).
Bergmann I.: Rezgőkristályok (x).
Biró I.: Vezetéknélküli híradástechnikai enciklopédia.
Bodak Sz. I.: Rádiószerelési útmutató (x).
Bodács I.: Galvánelemek és akkumulátorok készítése és kezelése.
Bognár G.: Irányított sugárzású távközlő rendszerek.
Boncs—Brujevics: Az elektroncső fizikai alkalmazásai.
Boriszov V. G.: A kezdő rádióamatőr.
Carjev B. M.: Elektroncsövek méretezése és szerkesztése.
Cikin G. Sz.: Hangfrekvenciás transzformátorok.
Csesztnov F.: Hogyan keletkezett a rádió.
Csillag Gy.: Studió mechanikai ismeretek.
Dallos A.—Takács L.: Az elektroncső.
Domsch H. G.: Híradástechnikai transzformátorok (x).
Fricke H. V.: A híradástechnika egyenletei és levezetései (x).
Frolov A. O.: Rádióvevőkészülékek szerkesztése.
Gellért E.: A rádióvevőkészülék.
Gobbi I.—Tisza S.: Bevezetés a rádiótechnikába.
Grekov I.: Rezonancia (x).
Guszev V. N.: Rövidhullámú amatőr antennák.
Hajkin Sz. E.: Rádióamatőrök kis lexikona (x).
Hámori O.: Hangszóróberendezések könyve.
Heckenast G.—Zsdánszky K.: Mágneses hangrögzítés (x).
Holló J.—Mago K.—Valkó P. I.: Tungsram rádiótanácsadó.
Ignatyev N. A.: Távolbalátás.
Istvánffy E.: Radar.
Istvánffy E.: Mágneses anyagok és alkalmazásuk.
Istvánffy E.: Rádió üzenetátvitel.
Izjumov N. M.: Rádiótechnikai tanfolyam.
Jamanov Sz. A.—Szacskov D. D.: Híradástechnikai alkatrészek nedvességvédelme.
Jegorov V. A.: Balesetelhárítás a rádióamatőr munkánál (x).
Jovicza Gy.: Árnyékoltrácsú csövek.
Józsa Gy.: Készülékszerelés és hibák.
Józsa Gy.: Hibakeresés rádiókészülékekben.
Kauser J.: Szupervevők behangolása.
Kádár G.: Bevezetés a rádiótechnikába.
Kádár G.: Hangerősítők.
Kammerloher I.: Híradástechnikai elektrotechnika (x).
Kaplanov M. R.: Automatikus frekvencia szabályozás (x)
Kiss L.: A rádiótechnika abc-je.
Kiss T.: Rádióévkönyv, 1947.
Kiss T.: Rádióévkönyv, 1948.
Kiss T.: Rádióévkönyv, 1949.
Kiss T.: Kapcsolások könyve.
Koczka L.: Híradástechnikai táblázatok és adatgyüjtemény.
Koczkás Gy.: Demonstrációs rádiópad.
Kodolányi Gy.: Rádiólokáció.
Konasinszkij D. A.—Turligin Sz. Ja.: Bevezetés az ultranagyfrekvenciák technikájába.
Lajkó .: Távíró technika I—II.
Lamoth E.: Rádió Compass 1948.
Lamoth E.: Híradástechnikai kistranszformátorok méretezése.
Lamoth E.: Elektroakusztika (x).
Levityin J. A.: Rádióvevőkészülékek végerősítő fokozatai.
Linde D. P.: Antennák és tápvezetékek (x).
Livsic Sz. J.: Ferrorezonanciás feszültségstabilizátorok.
Loginov V. N.: Távvezérlés.
Mago K.—Valkó I. P.: Rádiótanácsadó (x).
Magyari B.: Csőatlasz (vevőcsövek).
Magyari B.: Rádiócsövek könyve (x).
Magyari B.: Villamos mérések és mérőműszerek a híradástechnikában.
Magyar B.: Műszerek és mérések a híradástechnikában.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Magyari B.: Elektronikus mérőkészülékek a híradástechnikában.

Magyari B.: Elektronikus mérőkészülékek II. k. (x).

Magyari B.: Mérések hullámalakvizsgálóval a híradástechnikában.

Magyari B.: Híradástechnikai zsebkönyv.
Magyari B.: Villamos mérőműszerek (T. k.).
Magyari B.—Hámori A.: A radartechnika alapelemei.
Magyari B.—Magyari E.: Amatőrlaboratórium (x).
Magyari E.: Amatőr-laboratórium.
Magyari E.: Rádióméréstechnikai tanácsok.
Magyari E.: Rádióalkatrészek értékelése.
Magyari E.: A híradástechnika közös alapelvei.
Makai I.: Rádióhibakeresés, javítás, behangolás.
Makai I.: Kis rádiókészülékek építése, működése.
Makai I.: Villamosság és rádió a gyakorlatban.
Makai I.: Hangerősítés, hangfelvétel.
Makai I.—Molnár J.: Rádiótechnikusok kézikönyve.
Maszanov D. F.: Rádiótechnikai feladatok.
Mogyel Z. I.—Nyevjazsszkij H.: Rádióadóberendezések.
Molnár J.: Távolbalátás.
Molnár J.: Elektromos kisműszerek készítése.
Molnár J.: Anódpótlók.
Molnár J.: Hibakeresés és készülékkarbantartás.
Molnár J.—Jovicza Gy.: Rádiósok könyve.
Nemes T.: A távolbalátás haladásáról.
Pesty L.: Galvánelemek kézikönyve (x).
Pesty L.: Akkumulátor kézikönyv.
Pestrofakov V. B.—Szacskov D.: Rádióalkatrészek szerkesztése.

Plonszkij A. F.: Amatőrmunka méteres hullámon (x).
Póca J.: Radar.
Reichart Z.: Rádiócsőgyártás.
Schadow R.: Korszerű hibakeresők (x).
Sipovszkij A. N.: Hangfrekvenciás erősítők (x).
Snicerev G. A.: Egyszerű rádiótechnikai mérések (x).
Somos I.: Szárazegyenirányító.
Somos I.—Barna .: Áram- és feszültségstabilizátorok (x).
Springstein K. A.: Rövid- és ultrarövidhullámú vevőkészülékek (x).

Susánszky L.: Rádiófrekvenciás energiatovábbítás vezetéken.

Susánszky L.: Kétfázisú rendszer a rádiótechnikában.
Susánszky L.: Rádióadástechnika.
Szacskov D. D.: Rádióalkatrészek szerkesztése.
Szalay B.: Rádiótechnika.
Szalkay F.: Vákuumtechnika I.
Szmelanyin B.: A kis rádiószerkesztő.
Szmirenyin B. A.: A rádiótechnikakézikönyve I. és II. kötet.
Szokolay M.: Mikrohullámú híradástechnika.
Tábori R.: A zseblámpától a rádióig.
Tábori R.: A láthatatlan hírvivő.
Tábori R.: A televízió.
Tábori R.: Villamos vizsgálatok rádiókészülékek tömeggyártásánál.
Tancjur A. D.—Reutt E. K.: A vonatok rádióösszeköttetése és továbbfejlesztésének kérdései.
Turligin Sz. Ja.: Bevezetés az ultranagyfrekvenciák technikájába.
Tyagunov G. A.: Elektromos vákuumcsövek.
Urbanek J.: A villamosságtan egyenletének írásmódja és mértékrendszer kérdései.
Valkó I. P.: Haladóhullámú cső.
Vámbéri L.: Vákuumtechnika II.
Veperdi O.—Gócz L.—Pántor M.: Elektromosság és rádió.
Willoner G.—Egyedi A.: A híradástechnika szűrőláncai.
Zsirov .: Híradástechnikai kondenzátorok.
Az (x)-szel jelölt művek kiadása tervezett.

Felhasznált irodalom

Ratheiser, L.: Das Taschenbuch für den Radiopraktiker
Szmirenyin, B. A.: A rádiótechnika kézikönyve.
Ginkin, G. G.: Szpravocsnik po ragyiotyechnike.
Fellbaum, G.: Taschenmerkbuch für Elektro- und Rundfunk-Techniker.
Neumann, G.: Elektroakustisches Taschenbuch.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Idegen szakkifejezések magyar elnevezései

Adsorbeál	= felületrekötött
Adsorpció	= felületrekötés
Audion fokozat	= egyenirányító fokozat
Ballon	= búra
Bifiláris	= ellenmenetes
Demoduláció	= jelegyenirányítás
Delekció	= jelegyenirányítás
Detektor	= jelegyenirányító
Dinamikus	= működésbeli
Dumet	= köpenyhuzal
Duplaspirál	= kettős csavarodású szál
Elektromos	= villamos
Emisszió	= elektronkibocsátás
Emittál	= elektront bocsát ki
Fading	= hálkulás
Getter	= gázlekötő
Getterezés	= gázlekötés
Inaktiv	= működésre képtelen
Indukál	= gerjeszt
Ion	= csonka atom
Kalibrált	= hitelesített
Karakterisztika	= jelleggörbe
Kitt	= gyurma
Kombinált csövek	= többszörös csövek
Kontakt potenciál	= „Volta" feszültség
Kontraszt	= ellentét-hatás
Metallizáció	= fémezés
Multiplier	= elektronsokszorozó
Occludált	= elnyelt
Polarizált	= sarkított
Preparátum	= készítmény
Primer	= elsőleges
Quetsch	= lapítás
Relativ	= viszonylagos
Rezonancia	= együtthangzás (ak.)
Schoopozás	= fémporlasztás
Secunder	= másodlagos
Spriccelés	= beszórás
Sztatikus	= nyugalmi
Szimplaspirál	= csavart szál
Szuperregenerativ	= lengő visszacsatolás
Target	= fénytányér
Temperálás	= hőmérséklés
Termikus emisszió	= hőhatásbeli elektronkibocsátás
Toleráncia	= tűrés
Typus	= fajta
Vákuum	= légritkítás (ritkított légnemű közeg)
Zárórétegfotocella	= fényelem
Amplitudótorzítás (lineáris torzítás)	= arányvesztés
Frekvenciatorzítás (non [nem]) lineáris torzítás)	= alakvesztés

1. táblázat

Elektrokémiai egyenértéksúlyok (mg/coulomb-ban és g/amperóra-ban)

Mint kation	Vegyértékek	Kémiai egyenértékek g-ban	1 A kiválasztott 1 s alatt mg-ot	1 A kiválasztott 1 óra alatt g-ot	Mint anion	Vegyértékek	Kémiai egyenértékek g-ban	1 A kiválasztott 1 s alatt mg-ot	1 A kiválasztott 1 óra alatt g-ot
Aluminium	3	8,99	0,0932	0,3354	Bróm	1	35,46	0,3675	1,3229
Arany	3	65,70	0,6812	2,4523	Fluór	1	19,00	0,1969	0,7088
Ezüst	1	107,88	1,1180	4,0248	Hidroxil	1	17,01	0,1763	0,6345
Hidrogén	1	1,0078	0,01044	0,03760	Jód	1	126,93	1,3153	4,7351
Higany	1	200,61	2,0789	7,4842	Klór	1	35,46	0,3675	1,3229
Higany	2	100,30	1,0395	3,7421	Oxigén	2	8,00	0,0829	0,2984
Horgany	2	32,69	0,3387	1,2193					
Kálium	1	39,10	0,4052	1,4587	Bromát	1	127,920	1,3256	4,7722
Magnézium	2	12,16	0,0126	0,4537	Foszfát	1	83,460	0,8649	3,1137
Nátrium	1	23,00	0,2384	0,8581	Jodát	2	58,005	0,6011	2,1640
Nikkel	2	29,34	0,3041	1,0946	Klorát	1	174,920	1,8128	6,5259
Nikkel	3	19,56	0,2027	0,7297	Kromát	2	59,465	0,6163	2,2185
Ólom	2	103,60	1,0735	3,8650	Manganát	1	62,008	0,6426	2,3134
Ón	2	59,35	0,6151	2,2142	Nitrát	1	99,460	1,0307	3,7106
Ón	4	29,67	0,3075	1,1071	Perklorát	1	118,930	1,2325	4,4370
Platina	4	48,80	0,5057	1,8205	Permanganát	3	31,680	0,3280	1,1808
Réz	1	63,57	0,6588	2,3717					
Réz	2	21,78	0,2294	1,1858	Szulfát	2	48,035	0,4978	1,7921
Vas	2	27,92	0,2893	1,0416					
Vas	3	18,61	0,1929	0,6944					

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

2. táblázat

Anyagállandók

Anyag	Fajlagos ellenállás ($\Omega/m/mm^2$ $t = 20$ C°-on	Fajlagos vezetőképesség ($S/m/mm^2$) $t = 20$ C°-on	Hőegyüttható ($\Delta\varrho/C°$)	Olvadási hőmérséklet (C°)	Fajsúly (g/cm^3)
	ϱ	χ	α		
Acélhuzal	0,13	7,7	0,005	1350	7,9
Alumínium	0,028	38	0,0042	660	2,7
Arany	0,023	43,5	0,0037	1060	19,3
Bronz	0,17	5,9	0,005	900	8,5
Cekasz	0,42	2,4	0,002		
Elektronfém	0,08	12	0,00002	625	1,8
Ezüst	0,016	60	0,0036	960	10,5
Higany	0,958	1,05	0,0009	—39	15,55
Horgany	0,063	16	0,0004	420	7,1
Konstantán	0,5	2	—0,00005	1600	8,9
Kovácsoltvas	0,15	6,65	0,004	1300	7,8
Krómnikkel	1,1	0,9	0,00014	1400	8,3
Manganin	0,43	2,3	—0,00001	1200	8,4
Molibdén	0,05	20	0,004	2500	10,2
Nikkel	0,1	10	0,0043	1450	8,6
Nikkelin	0,4	2,5	0,0013	1230	8,8
Ólom	0,208	4,8	0,0038	350	11,3
Ón	0,12	8,3	0,0046	230	7,3
Öntöttvas	kb. 1	1	0,0019	1200	7,3
Platina	0,1	10	0,0037	1770	21,3
Réz	0,0175	57	0,00425	1080	8,9
Sárgaréz	0,075	13	0,0018	900	8,5
Tantál	0,155	6,4	0,003	3030	16,6
Ujezüst	0,4	2,5	0,00007	1000	8,5
Vas	0,13	7,7	0,005	1530	7,9
Wolfrám	0,055	18	0,004	3400	19,1
Wood-fém	0,52	1,92	0,002	70	9,7

3. táblázat

Csupasz rézhuzalok átmérője, keresztmetszete és súlya a MNOSZ 1566 és MNOSZ 1567 szerint, amely szabványok hatálya alá tartozik minden **0,002—8 mm** átmérőjű lágy, csupasz vörösrézhuzal, amelyet csupaszon vagy szigetelőréteggel (pl. selyem, műselyem, műfonal pamut, üvegfonal, papírszalag vagy lakkzománcozás) burkolva tekercselési célra használnak.

A táblázatban a kettős vonallal elválasztott súly- és ellenállásadatokat a szabvány nem rögzíti.

Névleges átmérő [mm]	Átmérőtűrés [mm]	Névleges keresztmetszet [mm^2]	Megközelítő súly kg/km	Névleges hossz m/kg	Névleges ellenállás Ω/1000 m	Névleges ellenállás m/Ω	Névleges ellenállás Ω/kg
0,020	± 0,002	0,0003142	0,00280	358000	55 700	0,0180	2 400 000
0,022		0,0003801	0,00338	296 000	47 240	0,0211	1 890 000
0,025		0,0004909	0,00437	239 000	35 650	0,0281	1 686 000
0,028		0,0006158	0,00548	183 600	28 400	0,0352	1 530 000
0,032		0,0008042	0,00716	139 800	21 780	0,0459	1 250 000
0,036		0,001018	0,00906	110 200	17 180	0,0582	1 030 000
0,040		0,001257	0,0112	89 400	13 930	0,0718	775 000
0,045		0,001590	0,0142	70 400	11 000	0,0909	600 000
0 050		**0,001964**	**0,0175**	**55 600**	**8 990**	**0,1112**	**500 000**
0,056	± 0,003	0,002463	0,0219	40 000	6 120	0,1618	247 000
0,060		0,002827	0,0252				
0,063		0,003117	0,0277				
0,071		0,003959	0,0352				

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

3. tábl. folytatása

Névleges átmérő [mm]	Átmérőtűrés [mm]	Névleges keresztmetszet [mm²]	Megközelítő súly kg/km	Névleges			
				hossz m/kg	ellenállás Ω/1000 m	ellenállás m/Ω	ellenállás Ω/kg
0,080		**0,005027**	**0,0447**	**22 200**	**3 476**	**0,288**	**77 200**
0,090	±0,003	0,006362	0,0556	17 560	2 742	0,365	48 250
0,100		**0,007854**	**0,0699**	**14 300**	**2 227**	**0,449**	**31 800**
0,106		0,008825	0,0785				
0,112		0,009852	0,0877				
0,118		0,01094	0,0974				
0,125		0,01227	0,1092				
0,132		0,01368	0,1218				
0,140	±0,004	0,01539	0,1370	7 310	1 140	0,878	8 320
0,150		**0,01767**	**0,1573**	**6 370**	**991**	**1,009**	**7 600**
0,160		0,02011	0,1790	5 580	869	1,141	4 950
0,170		0,02270	0,2020	4 950	774	1,291	3 920
0,180		0,02545	0,2265	4 325	687	1,456	3 020
0,190		0,02835	0,2523	3 970	617	1,618	2 450
0,200		**0,03142**	**0,2796**	**3 850**	**557**	**1,795**	**1 988**

3. tábl. folytatása

Névleges átmérő [mm]	Átmérőtűrés [mm]	Névleges keresztmetszet [mm²]	Megközelítő súly kg/km	Névleges			
				hossz m/kg	ellenállás Ω/1000 m	ellenállás m/Ω	ellenállás Ω/kg
0,212		0,03530	0,3142				
0,224		0,03941	0,3507				
0,236		0,04374	0,3893				
0,250		**0,04909**	**0,4369**	**2 390**	**356,5**	**2,810**	**818**
0,265		0,05515	0,4369				
0,280		0,06158	0,5480	1 836	284,0	3,52	518
0,300	±0,008	**0,07069**	**0,6291**	**1 588**	**247,7**	**4,03**	**392**
0,315		0,07793	0,6936				
0,335		0,08814	0,7844				
0,355		0,09898	0,8809				
0,375		0,1104	0,9826				
0,400		**0,1257**	**1,119**	**894**	**139,3**	**7,18**	**124,4**
0,425		0,1419	1,263				
0,450	±0,010	0,1590	1,415	704	110,0	9,09	77,6
0,475		0,1772	1,577				

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 CIA-RDP81-01043R000800030001-5

3. tábl. folytatása

Névleges átmérő [mm]	Átmérőtűrés [mm]	Névleges keresztmetszet [mm²]	Megközelítő súly kg/km	Névleges			
				hossz m/kg	ellenállás Ω/1000 m	ellenállás m/Ω	ellenállás Ω/kg
0,500		**0,1964**	**1,748**	**572**	**89,4**	**11,19**	**51,2**
0,530		0,2206	1,963				
0,560		0,2463	2,192				
0,600	± 0,010	**0,2827**	**2,516**	**397**	**61,8**	**16,20**	**24,6**
0,630		0,3117	2,774				
0,670		0,3526	3,138				
0,710		0,3959	3,524				
0,750		0,4418	3,932	254,5	39,6	25,20	10,09
0,800		**0,5027**	**4,474**	**224,0**	**34,8**	**28,70**	**7,79**
0,850		0,5675	5,051	198,0	30,8	32,50	6,10
0,900		0,6362	5,662	177,0	22,47	36,40	4,86
0,950		0,7088	6,308	156,0	24,67	40,20	3,91
1,000	± 0,012	**0,7854**	**6,990**	**143,1**	**22,09**	**45,30**	**3,16**
1,060		0,8825	7,854				
1,120		0,9852	8,738				

3. tábl. folytatása

Névleges átmérő [mm]	Átmérőtűrés [mm]	Névleges keresztmetszet [mm²]	Megközelítő súly kg/km	Névleges			
				hossz m/kg	ellenállás Ω/1000 m	ellenállás m/Ω	ellenállás Ω/kg
1,180		1,0936	9,733				
1,250		1,2272	10,922	91,4	14,08	71,0	1,286
1,320		1,3685	12,180				
1,400	± 0,012	1,5394	13,701	73,0	11,39	87,9	0,830
1,500		**1,7672**	**15,728**	**63,7**	**9,92**	**100,8**	**0,621**
1,600		2,0106	17,894	55,8	8,71	114,8	0,487
1,700		2,2698	20,201	49,4	7,77	128,7	0,395
1,800		2,5447	22,648	44,3	6,87	145,5	0,302
1,900		2,8353	25,234	39,7	6,17	161,8	0,245
2 000		**3,1416**	**27,960**	**32 5**	**50,4**	**198,5**	**0,1642**
2,120	± 0,024	3,5299	31,416				
2,240		3,9408	35,073				
2,360		4,3744	38,932				
2,500		4,9087	43,687	23,4	3,56	281,0	0,0814
2,650		5,5155	49,088				
2,800		6,1575	54,802	18,25	2,839	352,0	0,0518
3,000		7,0686	62,914	15,91	2,470	404	0,0394

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

3. tábl. folytatása

Névleges átmérő [mm]	Átmérőtűrés [mm]	Névleges keresztmetszet [mm²]	Megközelítő súly kg/km	Névleges hossz m/kg	Névleges ellenállás Ω/1000 m	Névleges ellenállás m/Ω	Névleges ellenállás Ω/kg
3,15	± 0,048	7,7931	69,458				
3,35		8,8141	78,557				
3,55		9,8980	88,218				
3,75		11,045	98,441	8,94	1,393	717	0,01216
4,00		12,566	112,00				
4,25		14,186	125,44	7,07	1,100	910	0,00778
4,50		15,904	141,75				
4,75		17,720	157,93				
5,00		19,635	175,00	5,74	0,889	1125	0,0452
5,30		22,062	196,63				
5,60		24,630	219,52				
6,00		28,274	252,00	3,97	0,618	1618	0,00245
6,30		31,458	277,53				
6,70		35,257	314,24				
7,10		39,592	352,87				
7,50		44,179	393,75				
8,00		50,265	448,00				

4. táblázat

Rézhuzalok külső átmérője

Névleges átmérő, mm	Lakk		Maximálisan		
	min érték	max érték	lakk-selyem	1 × selyem	2 × selyem
0,05	0,056	0,068	0,103	0,088	0,123
0,06	0,068	0,082	0,117	0,097	0,132
0,07	0,078	0,092	0,127	0,107	0,142
0,08	0,088	0,102	0,137	0,117	0,152
0,09	0,097	0,113	0,148	0,128	0,163
0,10	0,107	0,123	0,158	0,138	0,173
0,11	0,122	0,138	0,172	0,148	0,183
0,12	0,131	0,149	0,184	0,159	0,194
0,13	0,141	0,159	0,194	0,169	0,204
0,14	0,151	0,169	0,204	0,179	0,214
0,15	0,160	0,180	0,215	0,190	0,225
0,20	0,209	0,231	0,266	0,241	0,276
0,25	0,265	0,285	0,325	0,295	0,325
0,30	0,313	0,357	0,377	0,347	0,377
0,35	0,366	0,394	0,434	0,397	0,427
0,40	0,416	0,444	0,484	0,447	0,477
0,45	0,469	0,501	0,541	0,499	0,529
0,50	0,519	0,551	0,591	0,549	0,579
0,55	0,571	0,609	0,649	0,599	0,639
0,60	0,621	0,659	0,699	0,649	0,689
0,65	0,671	0,709	0,749	0,699	0,739
0,70	0,721	0,759	0,799	0,749	0,789
0,80	0,828	0,872	0,912	0,852	0,892
0,85	0,878	0,922	0,962	0,902	0,942
0,90	0,928	0,972	1,012	0,952	0,992
0,95	0,978	1,022	1,032	1,012	1,042
1,00	1,028	1,072	1,112	1,052	1,092

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

5. táblázat

Rézhuzalok terhelhetősége

Átmérő [mm]	Keresztmetszet [mm²]	1 A/mm²	2 A/mm²	2,5 A/mm²	3 A/mm²
		áramsűrűségre számított terhelés A-ben			
0,05	0,0020	0,002	0,004	0,005	0,006
0,06	0,0028	0,003	0,006	0,007	0,009
0,07	0,0039	0,004	0,008	0,010	0,012
0,08	0,0050	0,005	0,010	0,013	0,015
0,09	0,0064	0,006	0,012	0,015	0,018
0,10	0,0079	0,008	0,016	0,020	0,024
0,11	0,0095	0,009	0,018	0,024	0,027
0,12	0,0113	0,011	0,022	0,029	0,033
0,13	0,0133	0,013	0,026	0,033	0,039
0,14	0,0154	0,015	0,030	0,038	0,045
0,15	0,0177	0,017	0,034	0,044	0,051
0,20	0,0314	0,031	0,062	0,079	0,093
0,25	0,049	0,049	0,098	0,122	0,147
0,30	0,071	0,071	0,142	0,177	0,213
0,35	0,096	0,096	0,192	0,240	0,288
0,40	0,126	0,126	0,252	0,315	0,378
0,45	0,159	0,159	0,320	0,400	0,480
0,50	0,196	0,196	0,392	0,490	0,588
0,55	0,238	0,238	0,480	0,600	0,720
0,60	0,283	0,283	0,580	0,710	0,840
0,70	0,385	0,385	0,770	0,965	1,155
0,80	0,503	0,503	1,00	1,26	1,5
0,90	0,636	0,636	1,28	1,59	1,9
1,0	0,786	0,8	1,6	1,96	2,4
1,2	1,13	1,1	2,2	2,75	3,3
1,4	1,54	1,5	3,0	3,75	4,5
1,5	1,77	1,8	3,6	4,50	5,4
1,8	2,54	2,5	5,0	6,25	7,5
2,0	3,14	3,1	6,2	7,75	9,3
2,5	4,90	5,0	10,0	12,50	15,0
3,0	7,55	7,5	15,0	18,75	22,5
4,0	12,56	12,5	25,0	31,25	37,0
5,0	19,64	19,6	39,2	49,00	58,8

6. táblázat

Alumíniumhuzalok súlya és ellenállása

Átmérő [mm]	Keresztmetszet [mm²]	1000 m súlya [kg]	1 Ω hossza [m]	Átmérő [mm]	Keresztmetszet [mm²]	1000 m súlya [kg]	1/Ω hossza [m]
0,03	0,000706	0,0019	0,0239	1,00	0,785	2,110	26,3
0,05	0,00196	0,0053	0,0664	1,10	0,95	2,560	32,2
0,08	0,00503	0,0136	0,171	1,13	1,00	2,700	34,0
0,10	0,00785	0,0211	0,268	1,20	1,13	3,040	38,4
0,12	0,0113	0,0304	0,383	1,30	1,33	3,610	45,2
0,15	0,0117	0,0479	0,600	1,38	1,50	4,040	50,7
0,20	0,0314	0,0848	1,06	1,40	1,54	4,150	52,3
0,25	0,0491	0,133	1,66	1,50	1,77	4,790	59,9
0,30	0,0706	0,191	2,40	1,60	2,01	5,450	68,2
0,35	0,0961	0,259	3,23	1,70	2,27	6,120	77,1
0,40	0,1257	0,339	4,26	1,78	2,50	6,750	84,8
0,45	0,1590	0,430	5,38	1,80	2,54	6,850	86,0
0,50	0,1964	0,530	6,64	1,90	2,84	7,660	96,1
0,55	0,237	0,640	8,01	2,00	3,14	8,450	106,0
0,60	0,283	0,766	9,61	2,20	3,79	10,2	127,0
0,65	0,332	0,896	10,3	2,26	4,00	10,8	136,0
0,70	0,385	1,040	13,1	2,40	4,53	12,2	153,0
0,75	0,442	1,190	14,9	2,50	4,91	13,3	166,0
0,80	0,503	1,350	17,0	2,70	5,72	15,4	193
0,85	0,567	1,530	19,3	2,76	6,00	16,15	204
0,90	0,636	1,720	21,6	3,00	7,07	19,1	240
0,96	0,709	1,910	24,0	3,50	9,61	25,9	323
0,98	0,750	2,019	25,4	3,57	10,00	29,4	340
1,00	0,785	2,110	26,3	4,00	12,58	33,9	426

súlyok szigetelés nélkül

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

7. táblázat

Ellenálláshuzalok ellenállása és kiolvadási áramerőssége
(20 C°-on)

Átmérő [mm]	Konstantán [Ω/m]	Nikkelin [Ω/m]	Kiolvadási áramerősség [A]	Cekasz [Ω/m]	Kiolvadási áramerősség [A]
0,05	250	221	0,39	560	0,48
0,06	173	153	0,42	389	0,55
0,07	127,3	112	0,55	286	0,62
0,08	97,4	86,1	0,67	219	0,75
0,09	76,56	67,9	0,76	173	0,84
0,1	62,03	55,02	0,85	140,1	0,94
0,11	51,58	45	0,92	115,7	1,05
0,12	43,36	38,3	1	77,3	1,1
0,13	36,85	32,5	1,1	82,9	1,2
0,14	31,82	28,2	1,2	71,5	1,3
0,15	27,68	25,5	1,3	62,3	1,4
0,2	15,61	13,8	1,6	31,5	2
0,25	9,98	8,82	2,3	22,4	2,6
0,3	6,93	6,13	2,8	15,55	3,2
0,35	5,09	4,6	3,4	11,43	4
0,4	3,89	3,44	3,9	8,76	4,8
0,45	3,08	2,72	4,4	6,92	5,6
0,5	2,5	2,21	5	5,6	6,5
0,55	2,05	1,82	5,5	4,63	7,4
0,6	1,73	1,53	6,1	3,89	8,4
0,65	1,48	1,3	6,2	3,31	9,5
0,7	1,27	1,12	7,3	2,86	11
0,75	1,11	0,98	7,4	2,49	12
0,8	0,97	0,86	8,6	2,19	13
0,85	0,86	0,76	9,2	1,92	14
0,9	0,77	0,68	9,9	1,73	15
0,95	0,69	0,61	10,6	1,55	16
1	0,62	0,55	11	1,4	17
1,2	0,44	0,4	14	0,96	22
1,5	0,28	0,27	18	0,61	31
2	0,16	0,15	27	0,34	45

8. táblázat

Szigetelőanyagok dielektromos tényezője és veszteségi száma

Anyag	Dielektromos tényező ε	Veszteségi szám tg φ · 10^{-4} (20 C°-on) 800 Hz	1 kHz	300	1 MHz	3	10	50	Fajlagos ellenállás [Ω/cm³]
Amenit	5	500	—	—	—	—	—	—	10^{11}
Aminoplasztok	1,5—7				200—800				
Asztfalit	2,7								
Bakelit	3,5—6	200	100—200	100	160	200	220	260	10^{7}
Borostyánkő	2,8						50		
Calan	6,6			3,6	3,2	2,8	2,6	2,5	10^{14}
Calit	6,5		5	4,1	3,8	3,7	3,4	3,2	10^{14}
Cellon	3,7—7	10							
Celluloid	3,1	150			300—1000				
Celluláz	6—7	250							
Ceresin	2,2								
Condensa C	80	0,3	300	7,2	5,6	4,1	3,2	2,8	10^{14}
Condensa F	65	300			4,0		3,6		
Condensa N	40			8,5	6,9	5,5	4,6	4,2	5×10^{14}
Gallfon	4—8	10	1,0	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	10^{14}
Neelit	3,2	150							
Delton	6—7				10				
Diadond	12—16		3—20		0,5—3		1,0		
Dielan C	8—14				12				
Dielan K	40—45				15				
Dielan M	85—90				8				
Ebonit	2—3,5						60—80		
Ergan	4,3								
Fa	2,5—6,8				5				
Fenoplasztok	4,5—7				200—800	3,0		2,8—4	6	10^{14}
Frequenta	5,5—6,5	10	7	4,7	3,8				

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

8. tábl. folytatása

Anyag	Dielektromos tényező ε	Veszteségi szám tg $\vartheta \cdot 10^{-4}$ (20 C°-on)							Fajlagos ellenállás [Ω/cm³]
		800	1	300	1	3	10	50	
		kHz			MHz				
Frequentit	6,1					8			
Gumi	2—2,8								
Gyanta	2,6								
Halovax	3,4—3,8	80			24			36	
Iganil	3,3							80	
Igelit	2,5								
Kazein	6,2				520			20	
Keménygumi	2,5—4	170	25—230	65	65—110	61	57	53	10^{18}
Keménypapir	4—5	800			200—500				10^{12}
Kemény-porcelán	5,4—6,4								
Kén	3,6—4,1								
Kerafar	48—50	30			10		8		10^{15}
Kerafar T	45		300—500		3		1		
Kvarc	3,8—4,7			1	1	1	1	1,1	
Kvarcüveg	4,4—4,7	2		1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	10^{14}—10^{18}
Márvány	8,3								
Mészpát									
Mikalex	6—9	25		19	18	18	18	18	$5 \cdot 10^{12}$
Mikanit	5,3								10^{16}
Minosüveg	8	10—16							
Mipolán	3,3	150							10^{15}
Műszaru	7,5	1400			500				
Novotex	4—5,5		100						
Olajpapir	2								
Pala	6,6—7,4	3400					2500		
Papir	1,8—2,6	40							
Papir + levegőszáraz	1,2—2,5		15—30		150—300				
Papir parafinált	3,5—6	20-100	15—100		300—600				10^{16}

8. tábl. folytatása

Anyag	Dielektromos tényező ε	Veszteségi szám tg $\vartheta \cdot 10^{-4}$ (20 C°-on)							Fajlagos ellenállás [Ω/cm³]
		800	1	300	1	3	10	50	
		kHz			MHz				
Parafin	1,7—2,3	0,8							
Pecsétviasz	4				200—800				
Pertinax	3,5—4,5								
Plexiüveg	3—3,6	100——1000							
Porcelán	5—6,7	120——140	100—200	70	55	49	80	1500 85	10^{12} $3 \cdot 10^{14}$
Presspán	2,5								
Rutin K6	6				10				
Rutin 140	110—140				3				
Sellak	2,7—3,8								
Sipa H	5				40—70				
Steatit	6	30		21	20		17	15	10^{14}
Szelén	10,2		80		6	—			
Szinteralumin	9,6					18			10^{13}
Szövet	4—5	800			200—500	11	9,8	8,4	
Tempa N	12,5—13		3—20	15	13	0,8	0,7	0,7	
Tempa S	12—16			0,8	0,8				
Therman L	40—45				6				
Therman X	40—45				10				
Therman Z	15				8				10^{12}
Trolit W	5,9	250	3500		300—600				
Trolitax	4,4							0,15	
Trolitulok	2,2—2,5	2—4	4	4,1	1,4—3,9	3,7	4,5	5,4	10^{13}
Turbonit	3,5—4								
Turmalin	6				5,1				
Ultracalan	7,1						1		
Üveg	5—16,5	200	20—30		4—75				
Víz	80								
Zománclakk (huzalon)					180				

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 CIA-RDP81-01043R000800030001-3

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

9. táblázat

Decibel-táblázat

Decibel	Néper	Áram- és feszültségviszony		Teljesítményviszony	
		erősítés	gyengítés	erősítés	gyengítés
0,1	0,01151	1,01	0,989	1,02	0,977
0,2	0,0230	1,02	0,977	1,05	0,955
0,3	0,0346	1,03	0,966	1,07	0,933
0,4	0,0462	1,05	0,955	1,10	0,912
0,5	0,0576	1,06	0,944	1,12	0,891
0,6	0,0692	1,07	0,933	1,15	0,871
0,7	0,0806	1,08	0,923	1,17	0,851
0,8	0,0922	1,10	0,912	1,20	0,832
0,9	0,104	1,11	0,902	1,23	0,813
1,0	0,1151	1,12	0,891	1,26	0,794
1,1		1,13	0,881	1,29	0,776
1,2		1,15	0,871	1,32	0,759
1,3		1,16	0,861	1,35	0,741
1,4		1,17	0,851	1,38	0,724
1,5	0,173	1,19	0,841	1,41	0,708
1,6		1,20	0,832	1,44	0,692
1,7		1,22	0,822	1,48	0,676
1,8		1,23	0,813	1,51	0,661
1,9		1,24	0,803	1,55	0,646
2,0	0,230	1,26	0,794	1,58	0,631
2,2		1,29	0,776	1,66	0,603
2,4		1,32	0,759	1,74	0,575
2,6		1,35	0,741	1,82	0,550
2,8		1,38	0,724	1,91	0,525
3,0	0,346	1,41	0,708	1,99	0,501

9. tábl. folytatása

Decibel	Néper	Áram- és feszültségviszony		Teljesítményviszony	
		erősítés	gyengítés	erősítés	gyengítés
3,2		1,44	0,692	2,09	0,479
3,4		1,48	0,676	2,19	0,457
3,6		1,51	0,661	2,29	0,436
3,8		1,55	0,646	2,40	0,417
4,0	0,462	1,58	0,631	2,51	0,398
4,2		1,62	0,617	2,63	0,380
4,4		1,66	0,603	2,75	0,363
4,6		1,70	0,589	2,88	0,347
4,8		1,74	0,575	3,02	0,331
5,0	0,376	1,78	0,562	3,16	0,316
5,5		1,88	0,531	3,55	0,282
6,0	0,692	1,99	0,501	3,98	0,251
6,5		2,11	0,473	4,47	0,224
7,0	0,806	2,24	0,447	5,01	0,199
7,5		2,37	0,422	5,62	0,178
8,0	0,922	2,51	0,398	6,31	0,158
8,5		2,66	0,376	7,08	0,141
9,0	0,104	2,82	0,355	7,94	0,126
9,5		2,98	0,335	8,91	0,112
10,0	1,151	3,16	0,316	10,00	0,100
11,0		3,55	0,282	12,60	0,079
12,0	1,38	3,98	0,251	15,80	0,063
13,0		4,47	0,224	19,90	0,050
14,0	1,62	5,01	0,199	25,10	0,040
15,0		5,62	0,178	31,60	0,032

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

9. tábl. folytatása

Decibel	Néper	Áram- és feszültség-viszony		Teljesítmény-viszony	
		erősítés	gyengítés	erősítés	gyengítés
16,0	1,84	6,31	0,158	39,80	0,025
17,0		7,08	0,141	50,10	0,020
18,0	2,08	7,94	0,126	63,10	0,016
19,0		8,91	0,112	79,40	0,013
20,0	2,30	10,00	0,100	100,00	0,010
25,0		17,70	0,056	$3{,}16 \cdot 10^{2}$	$3{,}16 \cdot 10^{-3}$
30,0	3,46	31,60	0,032	10^{3}	10^{-3}
35,0		56,20	0,018	$3{,}16 \cdot 10^{3}$	$3{,}16 \cdot 10^{-4}$
40,0	4,62	100,00	0,010	10^{4}	10^{-4}
45,0		177,80	0,006	$3{,}16 \cdot 10^{4}$	$3{,}16 \cdot 10^{-5}$
50,0	5,76	316	0,003	10^{5}	10^{-5}
55,0	6,34	562	0,002	$3{,}16 \cdot 10^{5}$	$3{,}16 \cdot 10^{-6}$
60,0	6,92	1 000	0,001	10^{6}	10^{-6}
65,0	7,50	1 780	0,0006	$3{,}16 \cdot 10^{6}$	$3{,}16 \cdot 10^{-7}$
70,0	8,06	3 160	0,0003	10^{7}	10^{-7}
75,0	8,65	5 620	0,0002	$3{,}16 \cdot 10^{7}$	$3{,}16 \cdot 10^{-8}$
80,0	9,22	10 000	0,0001	10^{8}	10^{-8}
85,0	9,80	17 800	0,00006	$3{,}16 \cdot 10^{8}$	$3{,}16 \cdot 10^{-8}$
90,0	10,40	31 600	0,00003	10^{9}	10^{-9}
95,0	10,90	56 200	0,00002	$3{,}16 \cdot 10^{9}$	$3{,}16 \cdot 10^{-10}$
100,0	11,51	100 000	0,00001	10^{10}	10^{-10}
105,0		178 000	0,000006	$3{,}16 \cdot 10^{10}$	$3{,}16 \cdot 10^{-11}$
110,0	12,70	316 000	0,000003	10^{11}	10^{-11}
115,0		562 000	0,000002	$3{,}16 \cdot 10^{11}$	$3{,}16 \cdot 10^{-12}$
120,0	13,80	1 000 000	0,000001	10^{12}	10^{-12}
130,0	15,00	$3{,}16 \cdot 10^{6}$	$3{,}16 \cdot 10^{-7}$	10^{13}	10^{-13}
140,0	16,20	17^{7}	10^{-7}	10^{14}	10^{-14}
150,0	17,30	$3{,}16 \cdot 10^{7}$	$3{,}16 \cdot 10^{-8}$	10^{15}	10^{-15}
160,0	18,40	10^{8}	10^{-8}	10^{16}	10^{-16}
170,0	19,60	$3{,}16 \cdot 10^{8}$	$3{,}16 \cdot 10^{-8}$	10^{17}	10^{-17}

10. táblázat

Néper-táblázat

Néper	Decibel	Feszültség-viszony	Teljesítmény-viszony	Néper	Decibel	U_1/U_2	N_1/N_2
0,00		1,000	1,000	0,70	6,07	2,014	4,056
0,01	0,08686	1,010	1,020	0,75		2,117	4,481
0,02	0,173	1,020	1,040	0,80	6,94	2,226	4,955
0,03	0,260	1,030	1,060	0,85		2,340	5,475
0,04	0,347	1,041	1,082	8,90	7,80	2,460	6,051
0,05	0,434	1,051	1,105	0,95		2,586	6,687
0,06	0,520	1,062	1,128	1,00	8,686	2,718	7,387
0,07	0,607	1,073	1,151	1,05		2,858	8,168
0,08	0,694	1,083	1,172	1,10		3,004	9,024
0,09	0,780	1,094	1,196	1,15		3,158	9,973
0,10	0,8686	1,105	1,221	1,20	10,4	3,320	11,022
0,15	1,30	1,162	1,350	1,25		3,490	12,180
0,20	1,73	1,221	1,490	1,30	11,3	3,669	13,461
0,25		1,284	1,648	1,35		3,857	14,876
0,30	2,60	1,350	1,822	1,40	12,1	4,055	15,443
0,35		1,419	2,013	1,45		4,263	18,173
0,40	3,47	1,492	2,226	1,50	13,0	4,482	20,088
0,45		1,568	2,453	1,55		4,711	22,193
0,50	4,34	1,649	2,719	1,60	13,9	4,953	24,532
0,55		1,733	3,003	1,65		5,207	27,113
0,60	5,20	1,822	3,319	1,70	14,7	5,474	29,965
0,65		1,916	3,671	1,75		5,755	33,120

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

10. tábl. folytatása

Néper	Decibel	U_1/U_2	N_1/N_2	Néper	Decibel	U_1/U_2	N_1/N_2
1,80	15,6	6,050	36,602	2,95		19,11	365,19
1,85		6,360	40,449	3,00	26,0	20,10	404,01
1,90	16,5	6,686	44,702	3,10		22,20	492,84
1,95		7,029	49,407	3,20	27,8	24,53	601,72
2,00	17,3	7,389	54,597	3,30		27,11	734,95
2,05		7,768	60,341	3,40	29,5	29,96	897,60
2,10	18,2	8,166	66,667	3,50		33,12	1 096,93
2,15		8,585	73,702	3,60	31,2	36,60	1 339,56
2,20	19,1	9,025	81,451	3,70		40,45	1 636,20
2,25		9,488	90,022	3,80	33,0	44,70	1 998,09
2,30	20,0	9,974	99,480	3,90		49,40	2 440,36
2,35		10,49	110,04	4,00	34,7	54,60	2 981,16
2,40	20,8	11,02	121,44	4,10		60,34	3 640,92
2,45		11,59	134,33	4,20	36,4	66,69	4 447,56
2,50	21,7	12,18	148,35	4,30		73,70	5 431,69
2,55		12,81	164,10	4,40	38,2	81,85	6 699,42
2,60	22,6	13,46	181,17	4,50		90,02	8 103,60
2,65		14,15	200,22	4,60	39,9	99,48	9 896,27
2,70	23,4	14,90	222,01	4,70		110,0	12 100,0
2,75		15,64	244,61	4,80	41,6	121,5	14 762,0
2,80	24,3	16,44	270,27	4,90		134,3	18 036
2,85		17,29	298,94	5,00	43,4	148,4	22 023
2,90	25,2	18,17	330,15	5,10		164,0	26 896

10. tábl. folytatása

Néper	Decibel	U_1/U_2	N_1/N_2	Néper	Decibel	U_1/U_2	N_1/N_2
5,20	45,1	181,3	32 870	7,50		1 808	3 268 900
5,30		200,3	40 120	7,60	65,9	1 998	3 992 000
5,40	46,8	221,4	49 018	7,70		2 208	4 875 300
5,50		244,7	59 878	7,80	67,6	2 441	5 958 500
5,60	48,5	270,4	73 116	7,90		2 697	7 273 800
5,70		298,9	89 341	8,00	69,4	2 981	8 886 400
5,80	50,3	330,3	109 098	8,10		3 294	$10{,}850 \cdot 10^6$
5,90		365,0	133 225	8,20	71,2	3 641	$13{,}257 \cdot 10^6$
6,00	52,0	403,4	162 732	8,30		4 024	$16{,}193 \cdot 10^6$
6,10		445,9	198 827	8,40	72,8	4 447	$19{,}776 \cdot 10^6$
6,20	53,7	492,8	242 852	8,50		4 915	$24{,}157 \cdot 10^6$
6,30		544,6	296 589	8,60	74,5	5 432	$29{,}507 \cdot 10^6$
6,40	55,5	601,8	362 163	8,70		6 003	$36{,}036 \cdot 10^6$
6,50		665,1	442 358	8,80	76,4	6 634	$44{,}010 \cdot 10^6$
6,60	57,2	735,1	540 372	8,90		7 332	$53{,}758 \cdot 10^6$
6,70		812,4	659 994	9,00	78,0	8 103	$65{,}658 \cdot 10^6$
6,80	59,0	897,8	806 046	9,10		8 955	$80{,}192 \cdot 10^6$
6,90		992,3	984 660	9,20	79,8	9 897	$97{,}950 \cdot 10^6$
7,00	60,8	1 097	1 203 410	9,30		10 940	$1{,}197 \cdot 10^8$
7,10		1 212	1 468 900	9,40	81,5	12 090	$1{,}462 \cdot 10^8$
7,20	62,5	1 339	1 792 900	9,50		13 360	$1{,}785 \cdot 10^8$
7,30		1 480	2 190 400	9,60	83,2	14 770	$2{,}180 \cdot 10^8$
7,40	64,2	1 636	2 676 500	9,70		16 320	$2{,}663 \cdot 10^8$

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

10. tábl. folytatása

Néper	Decibel	$U_1\ U_2$	$N_1 N_2$	Néper	Decibel	U_1/U_2	N_1/N_2
9,80	85,0	18 030	$3{,}251 \cdot 10^8$	13,5		728 400	$53{,}057 \cdot 10^{11}$
9,90		19 930	$3{,}972 \cdot 10^8$	14,0	121	1 201 000	$1{,}442 \cdot 10^{12}$
10,0	86,86	22 030	$4{,}853 \cdot 10^8$	14,5		1 978 000	$3{,}912 \cdot 10^{12}$
10,5		36 280	$13{,}162 \cdot 10^8$	15,0	130	3 264 000	$10{,}654 \cdot 10^{12}$
11,0	95,4	59 810	$35{,}772 \cdot 10^8$	16,0	139	8 872 000	$78{,}712 \cdot 10^{12}$
11,5		98 600	$97{,}220 \cdot 10^8$	17,0	147	$24{,}1 \cdot 10^6$	$5{,}808 \cdot 10^{14}$
12,0	104	162 600	$2{,}644 \cdot 10^{10}$	18,0	156	$65{,}4 \cdot 10^6$	$42{,}772 \cdot 10^{14}$
12,5		268 000	$7{,}182 \cdot 10^{10}$	19,0	165	$177{,}8 \cdot 10^6$	$3{,}161 \cdot 10^{15}$
13,0	113	441 800	$19{,}519 \cdot 10^{11}$	20,0	173	$482{,}5 \cdot 10^6$	$23{,}280 \cdot 10^{16}$

11. táblázat

Görög ábécé

Nyomtatott (kurzív)		Nyomtatott (antiqua)		A betű elnevezésének kiejtése	Megfelelő magyar betű
nagybetű	kisbetű	nagybetű	kisbetű		
A	*α*	A	α	alfa	a
B	*β*	B	β	béta	b
Γ	*γ*	Γ	γ	gamma	g
Δ	*δ*	Δ	δ	delta	d
E	*ε*	E	ε	epszilon	e
Z	*ζ*	Z	ζ	zéta	z
H	*η*	H	η	éta	e
Θ	*ϑ*	Θ	ϑ	théta	th
I	*ι*	I	ι	ióta	i
K	*κ*	K	κ	kappa	k
Λ	*λ*	Λ	λ	lambda	l
M	*μ*	M	μ	mű	m
N	*ν*	N	ν	nű	n
Ξ	*ξ*	Ξ	ξ	kszi	x
O	*o*	O	o	omikron	o
Π	*π*	Π	π	pi	p
P	*ϱ*	P	ϱ	ro	r
Σ	*σ*	Σ	σ	szigma	s
T	*τ*	T	τ	tau	t
Y	*υ*	Y	υ	üpszilon	y
Φ	*φ*	Φ	φ	fi	f
X	*χ*	X	χ	khi	ch
Ψ	*ψ*	Ψ	ψ	pszi	psz
Ω	*ω*	Ω	ω	omega	o

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

12. táblázat

Morse-ábécé

Latin betű	Cirill betű	
A	А	. —
B	Б	— . . .
C	Ц	— . — .
D	Д	— . .
E	Е	.
F	Ф	. . — .
G	Г	— — .
H	Х	. . . .
I	И	. .
J	Й	. — — —
K	К	— . —
L	Л	. — . .
M	М	— —
N	Н	— .
O	О	— — —
P	П	. — — .
Q		— — . —
R	Р	. — .
S	С	. . .
T	Т	—
U	У	. . —
V	В	. . . —
W		. — —
X		— . . —
Y	Ь	— . — —
Z		— — . .
Á		. — — . —
É		. . — . .
Ö		— — — .
Ü	Ю	. . — —
Ä	Я	. — . —
Å		. — — . —
Ñ		— — . — —
CH		— — — —

Számok:

1	. — — — —
2	. . — — —
3	. . . — —
4	. . . . —
5	. . . . .
6	— . . . .
7	— — . . .
8	— — — . .
9	— — — — .
0	— — — — —

Írásjelek:

pont	(.)	.—.—.—
vessző	(,)	— — ..— —
kettőspont	(:)	— — — . ..
kérdőjel	(?)	..— —..
hányjel	(')	— — — — .
kötőjel	(-)	— . . . . —
törtjel	(/)	— . . —.
egyenlő	(=)	— . . . —
kereszt	(+)	. — . —.
zárójel	( )	— — —. —
aláhúzás	(—)	..— —.—

Egyéb jelzések:

hiba	. . . . .
értettem	. . . — .
várni	. — . . .
kezdés	—.—.—
végzés	. . .—.—
elválasztó jel az egész és tört-számok között	. — . . —

13. táblázat

Rádiófrekvenciák beosztása

Megjelölés	Hullámsáv	Frekvenciasáv
Legrövidebb hullámok		
Centiméteres hullám	1— 10 cm	30— 3 GHz
Deciméteres hullám	10— 100 cm	3000—300 MHz
Ultrarövid hullámok		
Méteres hullám	1— 10 m	300— 30 MHz
Rövid hullámok		
Dekaméteres hullám	10— 100 m	30— 3 MHz
Közép hullámok		
Hektométeres hullám	100— 1000 m	3000—300 kHz
Hosszú hullámok		
Kilométeres hullám	1000—10 000 m	300— 30 kHz
Leghosszabb hullámok		
Kilométeres hullám	10— 100 km	30— 3 kHz

14. táblázat

Televíziós csatornák beosztása a 200 MHz-es sávban

Csatorna	Alsó határ (MHz)	Képhordozó	Hanghordozó	Felső határ (MHz)
1	174	176,25	180,75	181
2	181	182,25	187,75	188
3	188	189,25	194,75	195
4	195	196,25	201,75	202
5	202	203,25	208,75	209
6	209	210,25	215,75	216

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

15. táblázat

Rövidhullámok beosztása

Sávok	Frekvencia (MHz)	Hullámhossz (m)
Össztartomány	2,0 . . . 24	150 . . . 12,5
I. sáv (85 m)		
II. sáv (60 m)		
III. sáv (49 m)	6,20 . . . 6,00	48,39 . . . 50,00
IV. sáv (41 m)	7,30 . . . 7,20	41,10 . . . 41,67
V. sáv (31 m)	9,70 . . . 9,50	30,93 . . . 31,58
VI. sáv (25 m)	11,90 . . . 11,70	25,21 . . . 25,64
VII. sáv (19 m)	15,35 . . . 15,10	19,54 . . . 19,87
VIII. sáv (16 m)	17,85 . . . 17,75	16,81 . . . 16,90
IX. sáv (13 m)	21,75 . . . 21,45	13,79 . . . 13,91

16. táblázat

Ultrarövid hullámok beosztása

Alkalmazás	Frekvencia (MHz)	Hullámhossz (m)
Televízió	31,7 . . . 41	9,46 . . . 7,31
	41 . . . 68	7,31 . . . 4,41
	70 . . . 72,8	4,28 . . . 4,12
	75,2 . . . 78	3,99 . . . 3,85
	80 . . . 83	3,75 . . . 3,62
	85 . . . 88	3,53 . . . 3,41
	87,5 . . . 100	3,40 . . . 3,00
Rádió	144 . . . 146	2,08 . . . 2,05
Amatőr	156 . . . 174	1,93 . . . 1,73
	174 . . . 216	1,72 . . . 1,39
Televízió	235 . . . 328,6	1,28 . . . 1,10

Adóállomás-táblázat

kHz	m	kW	Állomás	Ország
154	1948,1		Kaunas	Sz U
155	1935,5	150	Brasov	Románia
155	1935,5	10	Tromsö	Norvég
164	1829,3	20	Strassbourg	Francia
173	1734,1	500	Moszkva I.	Sz U
182	1648,4	120	Ankara	Török
182	1648,4	10	Lulea	Svéd
182	1648,4	100	Reykjavik	Izland
185	1621,6	70	Deutschlandsender	Német D
191	1577		Alma Ata	Sz U
191	1577	200	Motala	Svéd
200	1500,0	400	Droitwitch	Angol
200	1500,0		Novoszibirszk	Sz U
209	1435,4	150	Kiev I.	Sz U
218	1376,1		Baku	Sz U
218	1376,1	100	Oslo	Norvég
227	1321,6	200	Warsawa I.	Lengyel
233	1267,6	150	Luxemburg I.	Luxemburg
236	1271,2	20	Berlin	Német
236	1271,2	100	Leningrad	Sz U
245	1224,5	60	Kalundborg	Dán
245	1224,5		Tbilissi	Sz U
254	1181,1	150	Lathi	Finn
263	1140,7	150	Moszkva I.	Sz U
272	1102,9	200	Prága	Cseh
281	1067,6	100	Minks I.	Sz U
420	714,3	10	Östersund	Svéd
423	692,8	10	Oulu	Finn
520	576,9	0,35	Bayreuth	Német
520	576,9	0,2	Graz I.	Osztrák
520	576,9	1	Hamar	Norvég
529	567,1	150	Beromünster	Svájc
539	**556,6**	135	**Budapest I. (Kossuth)**	**Magyar**
548	547,4	10	Ouchta	Sz U
548	547,4	100	Simferopol	Sz U
557	538,6	100	Helsinki I.	Finn
557	538,6	50	Monte Cener	Svájc
566	530,0	100	Athlone	Ir
566	530,0	5	Catania	Olasz
566	530,0	20	Berlin	Német D
575	521,7	20	Potsdam	Német D
575	521,7	100	Riga	Sz U
575	521,7	100	Stuttgart	Német
575	521,7	50	Tel-Aviv	Izrael
584	513,7	35	Bécs I.	Osztrák
593	505,9	100	Frankfurt	Német
593	505,9	60	Szófia	Bolgár
593	505,9	150	Sundsvall	Svéd
602	498,3	100	Lyon I.	Francia
611	491,0	5	Eidar	Izland
611	491,0	100	Petrozavodsk	Sz U
611	491,0	20	Rabat I.	Marokkó
611	491,0	20	Szarajevó	Jugoszlávia

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

620	483,9	150	Brüsszel I.	Belga
620	483,9	20	Kairo I.	Egyiptom
620	483,9	50	Malatia	Török
629	476,9	15	Innsbruck	Osztrák
629	476,9	20	Tunisz II.	Tunisz
629	476,9	100	Vigra	Norvég
638	470,2	120	Prága I.	Cseh
647	463,7	100	Charkov	Sz U
647	463,7	120	Daventry	Angol
647	463,7	15	Glasgow	Angol
647	463,7	15	Newcastle	Angol
656	457,3	20	Bozen	Olasz
656	457,3	10	Firenze	Olasz
656	457,3	150	Murmansk	Sz U
656	457,3	100	Nápoly I.	Olasz
656	457,3	80	Turin I.	Olasz
656	457,3	20	Venedig I.	Olasz
665	451,1	15	Lisszabon II.	Portugál
665	451,1	100	Wilna	Sz U
674	445,1	10	Bodö	Norvég
674	445,1	20	Marseille I.	Francia
674	445,1	24	Páris III.	Francia
674	445,1	100	Rostow/Don	Sz U
683	439,2	150	Belgrád I.	Jugoszlávia
686	437,3	15	Madrid	Spanyol
692	433,5	150	Moorside Edge	Angol
692	433,5	10	Nicosia	Ciprusz
701	428,0	5	Banska Bystrica syn.	Cseh
701	428,0	25	Banska Bystrica	Cseh
701	428,0	1	Fez	Marokkó
701	428,0	20	Finnmark	Norvég
701	428,0	150	Istanbul	Török
701	428,0	5	Aachen	Német
710	422,5	100	Limoges I.	Francia
710	422,5	150	Stalino	Sz U
719	417,2	50	Damaszkusz I.	Szíria
719	417,2	15	Graz I.	Osztrák
719	417,2	15	Klagenfurt	Osztrák
719	417,2	50	Lisszabon I.	Portugál
719	417,2	0,2	Malmberget	Svéd
722	415,5		Andorra	Andorra
728	412,1	50	Athén	Görög
728	412,1	20	Schwerin	Német D
731	410,4	5	Sevilla	Spanyol
737	407,1	1	Akureyri	Izland
737	407,1	50	Gleiwitz	Lengyel
737	407,1	1	Jeruzsálem I.	Palesztina
737	407,1	10	Kattowitz	Lengyel
746	402,1	120	Hilversum I.	Holland
755	397,4	20	Kuopio	Finn
755	397,4	5	Braunschweig	Német
755	397,4	3	Flensburg	Német
755	397,4	5	Lingen	Német
755	397,4	0,4	Siegen	Német
755	397,4	10	Porta	Portugál
755	397,4	50	Temesvár	Román
758	395,8	3,5	Madrid	Spanyol
764	392,7	150	Sottans	Svájc
773	**388,1**	**55**	**Stockholm**	**Svéd**

782	383,6	70	Berlin I.	Német
782	383,6	100	Kiew I.	Sz U
791	379,3	100	Rennes I.	Francia
800	375,0	100	Leningrád II.	Sz U
800	375,0	100	München	Német
800	375,0		Weimar	Német D
809	370,8	100	Burghead	Angol
809	370,8	50	Skoplje	Jugoszlávia
809	370,8	100	Westerglen	Angol
818	366,7	100	Varsó II.	Lengyel
822	365,0	60	Andorra	Andorra
827	362,8	1,5	Baden-Baden	Német
827	362,8	18	Freiburg	Német
827	362,8	2	Kaiserslautern	Német
827	362,8	0,5	Koblenz	Német
827	362,8	100	Szófia I.	Bolgár
827	362,8	1	Trier	Német
836	358,9	20	Beirut I.	Libanon
836	358,9	20	Nancy	Francia
845	355,0	150	Róma I.	Olasz
850	352,9	30	Sarragossa	Spanyol
854	351,3	150	Bukarest I.	Román
863	347,6	100	Páris I.	Francia
872	344,0	150	Moszkva III.	Sz U
872	**344,7**		**Budapest II.** (Petőfi)	**Magyar**
881	340,5	150	Washford	Angol
890	337,1	50	Algir II.	Algir
890	337,1	1\	Bad Mergentheim	Német
890	337,1	20	Bergen I.	Norvég
890	337,1	20	Dnjepropetrovsk	Sz U
890	337,1	20	Drontheim	Norvég
890	337,1	20	Kristiansand	Norvég
899	333,7	50	Milánó I.	Olasz
908	330,4	150	London	Angol
910	329,7	2	Dresden	Német D
917	327,2	5	Fritzlar	Német
917	327,2	125	Ljubljana	Jugoszlávia
917	327,2	10	Madrid	Spanyol
926	324,0	150	Brüsszel I.	Belga
935	320,9	100	Lemberg	Sz U
944	317,8	20	Toulouse I.	Francia
944	317,8	20	Woronesch	Sz U
953	314,8	100	Brünn I.	Cseh
962	311,9	120	Tunis I.	Tunis
962	311,9	40	Turku I.	Finn
968	309,9	20	La Coruna I.	Spanyol
971	309,0	50	Izmir	Török
971	309,0	20	Kalinin	Sz U
971	309,0	5	Göttingen	Német
971	309,0	95	Hamburg	Német
971	309,0	50	Langenberg	Német
971	309,0	20	Smolensk	Sz U
980	306,1	50	Algir I.	Algir
980	306,1	150	Göteborg	Svéd
980	306,1	2,	Triest II.	Triest
989	303,3	20	Beirut II.	Libanon
989	303,3	1	Joensuu	Finn

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

998	300,6	100	Kisinev	Sz U
1007	297,9	20	Aleppo I.	Sziria
1007	297,9	120	Hilversum II.	Holland
1016	295,3	0,2	Dresda II.	Német D
1016	295,3	70	Wolfsheim	Német
1022	293,5	120	Madrid-Arganda	Spanyol
1025	292,7	20	Jeruzsálem II.	Palesztina
1034	290,1	20	Lisszabon	Portugál
1034	290,1	10	Milánó II.	Olasz
1034	290,1	100	Talinn	Sz U
1034	290,1	5	Velence II.	Olasz
1043	287,6	5	Kalamata	Görög
1043	287,6	70	Lipese I.	Német D
1043	287,6	20	Rabat II.	Marokkó
1052	285,2	5	Bukarest II.	Román
1052	285,2	10	Hartland Point	Angol
1052	285,2	150	Start-Point	Angol
1052	285,2	50	Tripolisz	Líbia
1061	282,2	5	Cagliari	Olasz
1061	282,8	5	Közöshullám	Dánia
1061	282,8	15	Lisszabon	Portugál
1070	280,4	1	Bordeaux III.	Francia
1070	280,4	20	Krasnadar	Sz U
1070	280,4	2	Lille III.	Francia
1070	280,4	1	Lyon III.	Francia
1070	280,4	1	Marseille III.	Francia
1070	280,4	1,5	Nancy III.	Francia
1070	280,4	10	Páris II.	Francia
1075	279,2	5	San Sebastian	Spanyol
1079	278,0	50	Wroclaw (Breslau)	Lengyel
1088	275,7	150	Droitwich	Angol
1088	275,7	10	Skodra	Albán
1097	273,5	100	Pozsony I.	Cseh
1106	271,2	100	Mogilew	Sz U
1115	269,1	20	Bari I.	Olasz
1115	269,1	50	Bologna	Olasz
1115	269,1	5	Norvég közös hullám	Norvég
1124	266,9	10	Brüsszel IV.	Belga
1124	266,9	20	Leningrad III.	Sz U
1124	266,9	5	Stalin (Várna)	Bolgár
1133	264,8	135	Zágráb	Jugoszlávia
1138	263,6	10	Bilbao	Spanyol
1142	262,7	0,35	Augsburg	Német
1142	262,7	20	Constantine I.	Algír
1142	262,7	20	Kaliningrad (Königsberg)	Sz U
1142	262,7	1	Oran I.	Algír
1142	262,7	10	Triest I.	Triest
1151	260,6	5	Nagybánya	Román
1151	260,6	20	Kolozsvár	Román
1151	260,6	100	Lisnagarvey	Angol
1151	260,6	5	Nagyvárad	Román
1151	260,6	100	Stagshawo	Angol
1160	258,6	20	Strassbourg I.	Francia
1169	256,6	150	Odessza	Sz U
1169	256,6	1	Ulm-Jungingen	Német
1173	255,8		La Coruna II.	Spanyol
1178	254,7	100	Hörby (Stockholm)	Svéd

1187	**252,7**	135	**Budapest (Szabadság)**	**Magyar**
1196	250,8	20	Agadir II.	Marokkó
1196	250,8	20	Halle	Német D
1196	250,8	20	Marokkó II.	Marokkó
1205	249,0	100	Bordeaux I.	Francia
1205	249,0	0,5	Haifa	Palesztina
1205	249,0	6	Poznan (Posen)	Lengyel
1214	247,1	20	Burghead	Angol
1214	247,1	20	Kursk	Sz U
1214	247,1	58	Moorside Edge	Angol
1214	247,1	50	Westerglen	Angol
1223	245,3	5	Barcelona	Spanyol
1223	245,3	100	Falun	Svéd
1223	245,3	20	Stara Zagora	Bolgár
1232	243,5	100	Kassa I.	Cseh
1232	243,5	10	Tangero	Tanger
1241	241,7	20	Clermont I.	Francia
1241	241,7	20	Dijon I.	Francia
124	241,7	15	Grenoble I.	Francia
1241	241,7	10	Montpelier I.	Francia
1241	241,7	1	Nizza III.o	Francia
1241	241,7	20	Pau I.	Francia
124	24 ,7	1	Poitiers	Francia
1241	241,7	20	Quimper	Francia
1241	241,7	20	Tiraspolo	Sz U
1241	241,7	10	Vaasa°	Finn
1250	240,0	1	Cork	Ir
1250	240,0	1	Dublin	Ir
1250	**240,0**	10	**Nyíregyháza**	**Magyar**
1259	238,3	100	Szczecin (Stettin)	Lengyel
1268	236,6	135	Belgrád II.	Jugoszlávia
1277	234,9	100	Lille I.	Francia
1286	233,3	20	Lisszabon	Portugál
1286	233,3	100	Okruh «M»	Cseh
1295	231,7	150	Ottringham (London)	Angol
1304	230,1	0,4	Bremerhaven	Német
1304	230,1	20	Constantine II.	Algír
1304	230,1	50	Gdansk (Danzig)	Lengyel
1304	230,1	10	Oran II.	Algír
1313	228,5	100	Stavanger	Norvég
1322	226,9	70	Lipese II.	Német D
1322	226,9	100	Ouchgorod	Sz U
1331	225,4	20	Bologna I.	Olasz
1331	225,4	10	Genova I.	Olasz
1331	225,4	5	Messina	Olasz
1331	225,4	5	Pescara	Olasz
1331	225,4	5	Róma II.	Olasz
1340	223,9	5	Alexandria	Egyiptom
1340	**223,9**	5	**Budapest (Kossuth rel.)**	**Magyar**
1340	223,9	150	Crowborough	Angol
1340	**223,9**	5	**Magyaróvár**	**Magyar**
1340	**223,9**	5	**Miskolc**	**Magyar**
1340	**223,9**	5	**Pécs**	**Magyar**
1349	222,4	10	Kairó II.	Egyiptom
1349	222,4	20	Kuldiga	Sz U

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

1349	222,4	20	Limage II.	Francia
1349	222,4	20	Lyon II.	Francia
1349	222,4	20	Madona	Sz U
1349	222,4	10	Nancy II.	Francia
1349	222,4	20	Rennes II.	Francia
1349	222,4	20	Toulouse II.	Francia
1358	220,9	20	Bremen	Német
1358	220,9	1	Faro	Portugál
1358	220,9	0,2	Kiruna	Svéd
1358	220,9	100	Tirana I.	Albán
1367	219,5	5	Caltanisetta	Olasz
1367	219,5	1	Coimbra	Portugál
1367	219,5	10	Palermo I.	Olasz
1367	219,5	5	Thorshavn	Dán (Faröer)
1367	219,5	24	Torun (Thorn)	Lengyel
1367	219,5	5	Velence III.	Olasz
1376	218,0	20	Marseille II.	Francia
1385	216,6	150	Kaunas (Kowno)	Sz U
1385	216,6	5	Valencia	Spanyol
1403	213,8	20	Baranowice	Sz U
1403	213,8	20	Bordeaux II.	Francia
1403	213,8	5	Komotini	Görög
1403	213,8	20	Louvetot I.	Francia
1403	213,8	20	Montbeliard	Francia
1403	213,8	2	Mimes	Francia
1403	213,8	20	Nizza II.	Francia
1421	211,1	20	Saarbrücken	Saarvidék
1430	209,8	5	Argyrokasztro	Albán
1430	209,8	15	Kopenhága	Dán
1430	209,8	50	Madrid	Spanyol
1439	208,5	150	Luxemburg II.	Luxemburg
1448	207,2	5	Ancona	Olasz
1448	207,2	5	Neapel II.	Olasz
1448	207,2	5	Palermó II.	Olasz
1448	207,2	5	Közöshullám	Portugál
1448	207,2	5	San Remo	Olasz
1448	207,2	20	Közöshullám	Svéd
1448	207,2	20	Turin II.	Olasz
1457	205,9	60	Bartley	Angol
1457	205,9	60	Clevedon	Angol
1457	205,9	20	Craiova	Román
1466	204,6	120	Monte-Carlo	Monaco
1466	204,6	2	Közöshullám	Norvég
1475	203,4	10	Bécs II.	Osztrák
1484	202,2		Közöshullám	Nemzetközi
1484	202,2	0,4	Kempten	Német
1484	202,2	2	Lipcse III.	Német D
1484	202,2	5	Herford	Német
1484	202,2	5	Kiel	Német
1484	202,2	0,4	Münster	Német
1484	202,2	50	Osterloog	Német
1484	202,2	2	Regensburg	Német
1484	202,2	0,5	Weiden	Német
1484	202,2	0,4	Würzburg	Német
1493	200,9	20	Gomel	Sz U
1493	200,9	20	Lille II.	Francia
1493	200,9	10	Nantes I.	Francia
1502	199,7	50	Krakov (Krakau)	Lengyel

1502	199,7	50	Saragossa	Spanyol
1511	198,5	20	Brüsszel III.	Belga
1520	197,4	5	Jihlava	Cseh
1520	197,4	20	La Coruna	Spanyol
1520	197,4	20	Ostrava	Cseh
1520	197,4	15	Plzen (Pilsen)	Cseh
1529	196,2	1	Madeira	Portugál
1529	196,2	20	Közöshullám	Svéd
1529	196,2	100	Vatikán-város	Vatikán-állam
1538	195,1	195,1	Bad Dürrheim	Német
1538	195,1	5	Reutlingen	Német
1538	195,1	5	Közöshullám	Spanyol
1546	194,0	5	Belfaszt	Angol
1546	194,0	5	Brighton	Angol
1546	194,0	5	Exeter	Angol
1546	194,0	5	Hull	Angol
1546	194,0	5	Leeds	Angol
1546	194,0	5	Liverpool	Angol
1546	194,0	5	Plymouth	Angol
1554	193,1	75	Nizza I.	Francia
1554	193,1	20	Turi	Sz U
1562	192,1	5	Közöshullám	Portugál
1562	192,1	2	Közöshullám	Svéd
1570	191,1	2	Berlin II.	Német
1578	190,1	10	Frederikstad	Norvég
1578	1901,1	0,4	Közöshullám	Olasz
1586	189,2	5	Bonn	Német
1586	18-,2	20	Hannover	Német
1586	189,2	20	Oldenburg-Ethrn	Német
1586	189,2	5	Osnabrück	Német
1586	189,2	5	Közöshullám	Spanyol
1594	188,2		Közöshullám	Nemzetközi
1594	188,2	0,4	Kassel	Német
1602	187,3	20	Nürnberg	Német

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Idegennyelvű híradásteehnikai szakkifejezések

A kifejezés után lévő számok a megfelelő idegennyelvű szó sorszámát jelentik.

		Old.
M	a magyar szakkifejezés	**576**
O	az orosz szakkifejezés	**583**
N	a német szakkifejezés	**591**
A	az angol (amerikai) szakkifejezés	**598**
F	a francia szakkifejezés	**605**

Magyar szakkifejezések

M 1	akkumulátor	O 2	N 4	A 2	F 3
M 2	aktíváram	O 4	N 243	A 7	F 82
M 3	aktívfeszültség	O 47	N 242	A 9	F 227
M 4	aktívteljesítmény	O 3	N 128	A 9	F 190
M 5	akusztika	O 5	N 5	A 6	F 4
M 6	alap	O 143	N 91	A 123	F 125
M 7	alátétlárcsa	O 243	N 170	A 242	F 211
M 8	alváz	O 244	N 31	A 67	F 58
M 9	amatőr	O 116	N 7	A 20	F 9
M 10	amper	O 6	N 8	A 21	F 11
M 11	ampermenet	O 7	N 10	A 23	F 13
M 12	amperóra	O 8	N 9	A 22	F 12
M 13	amplitudó	O 9	N 11	A 26	F 16
M 14	anód	O 10	N 12	A 28	F 19
M 15	anódáram	O 13	N 15	A 31	F 84
M 16	anódtelep	O 11	N 13	A 29	F 33
M 17	anódkör	O 12	N 14	A 30	F 61
M 18	antenna	O 14	N 17	A 14	F 20
M 19	antennatekercs	O 15	N 18	A 15	F 37
M 20	anya	O 38	N 140	A 178	F 104
M 21	állomásskála	O 245	N 196	A 222	F 217
M 22	áram	O 222	N 220	A 82	F 81
M 23	áramfelvétel	O 165	N 201	A 187	F 76
M 24	áramkör	O 105	N 202	A 70	F 60
M 25	árnyékolás	O 251 252	N 1	A 51 203	F 34

M 26	átitatás	O 175	N 214	A 143	F 140
M 27	átkapcsoló	O 149	N 217	A 72	F 65
M 28	átlag, keresztmet.	O 215	N 41	A 38	F 167
M 29	bakelit	O 16	N 20	A 41	F 27
M 30	banándugó	O 17	N 21	A 43	F 120
M 31	biztosító	O 166 167	N 183	A 124	F 129
M 32	ciklus	O 238	N 150	A 84	F 177
M 33	csatolás	O 196	N 117	A 80	F 80
M 34	csatolásmentesítés	O 233	N 55	A 94	F 92
M 35	csavar	O 25	N 174	A 204	F 244
M 36	csavarhúzó	O 146	N 175	A 205	F 232
M 37	csévélés	O 138	N 238	A 247	F 111
M 39	csillapítás	O 69	N 33	A 85	F 10
M 39	csillófény	O 42	N 89	A 52	F 124
M 40	csőfej	O 240	N 162	A 234	F 101
M 41	csőfoglalat	O 113	N 161	A 233	F 225
M 42	darab	O 48	N 203	A 182	F 183
M 43	detektor	O 50	N 32	A 88	F 94
M 44	dinamó	O 52	N 42	A 97	F 102
M 45	dióda	O 53	N 34	A 91	F 97
M 46	dörzshajtás	O 237	N 71	A 199	F 64
M 47	dörzstárcsa	O 236	N 72	A 118	F 184
M 48	drótnélküli	O 19	N 37	A 249	F 215
M 49	dugasz	O 24	N 197	A 185	F 119
M 50	egyenáram	O 162	N 88	A 92	F 83a
M 51	egyenirányítás	O 49	N 87	A 87	F 95
M 52	egyenirányító	O 34	N 85	A 189	F 192
M 53	egyenirányítócső	O 35	N 86	A 190	F 239
M 54	együttfutás	O 209	N 138	A 112	F 2
M 55	elektromos	O 235	N 48	A 99	F 107
M 56	elektromosság	O 254	N 47	A 100	F 106
M 57	elektrolitkondenzátor	O 255	N 49	A 101	F 72
M 58	elektron	O 256	N 50	A 102	F 108
M 59	elektronika	O 257	N 51	A 103	F 109
M 60	ellenállás	O 193 210	N 239	A 198 200	F 201
M 61	ellenőrzés	O 104	N 142	A 68	F 240
M 62	előfeszültség	O 206	N 83	A 50	F 229
M 63	előlnézet	O 23	N 232	A 121	F 248
M 64	erősáram	O 202	N 195	A 135	F 85
M 65	erősíteni	O 231	N 227	A 149	F 147

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

M	**66**	erősítés	O	230	N	229	A	24	F	15
M	**67**	erősítő	O	232	N	228	A	25	F	14
M	**68**	érzékenység	O	242	N	52	A	208	F	219
M	**69**	fejhallgató	O	41 130	N	113	A	133	F	53 54
M	**70**	felhang	O	137	N	96	A	229	F	222
M	**71**	feszültség	O	126	N	188	A	240	F	226
M	**72**	feszültségmérő	O	31	N	189	A	241	F	246
M	**73**	feszültségszabályozó	O	187	N	190	A	240a	F	197
M	**74**	fémbevonat	O	121	N	135	A	173	F	168
M	**75**	foglalat	O	239	N	186	A	46 214	F	100 221
M	**76**	fojtótekercs	O	58	N	40	A	69	F	38
M	**77**	fok	O	43	N	90	A	86	F	93
M	**78**	forgókondenzátor	O	152	N	38	A	236	F	73
M	**79**	forrás	O	86	N	154	A	217	F	224
M	**80**	föld	O	73	N	57	A	98	F	230
M	**81**	frekvencia	O	241	N	67	A	114	F	126
M	**82**	frekvenciaátalakító	O	169	N	69	A	116	F	77
M	**83**	frekvenciakettőző	O	227	N	70	A	117	F	99
M	**84**	frekvenciasáv	O	157	N	68	A	115	F	28
M	**85**	fűtőszál	O	135	N	92	A	109	F	122
M	**86**	fűtőszálfeszültség	O	127	N	93	A	134	F	228
M	**87**	gázos	O	129	N	75	A	128	F	130
M	**88**	gáztöltés	O	125	N	74	A	127	F	190
M	**89**	gerjesztés	O	26	N	58	A	104	F	117
M	**90**	gerjesztőtekercs	O	96	N	62	A	108	F	112
M	**91**	gomb (forgató)	O	101	N	111	A	155	F	44
M	**92**	görbe	O	108	N	118	A	83	F	86
M	**93**	gyujtás	O	66	N	248	A	140	F	8
M	**94**	hallhatóság	O	205	N	98	A	35	F	24
M	**95**	hangerő	O	45	N	126	A	163	F	247
M	**96**	hangerőszabályozó	O	186 189	N	127	A	125 216	F	196
M	**97**	hangfal	O	148 249	N	167	A	40	F	105
M	**98**	hangfrekvencia HF	O	71	N	146 211	A	36 165	F	30 127
M	**99**	hangszedő	O	72	N	209	A	184	F	180
M	**100**	hangszínszabályzó	O	188	N	210	A	225	F	231
M	**101**	hangszóró	O	44	N	125	A	164	F	135

M	**102**	használati utasítás	O	84	N	76	A	147	F	145
M	**103**	határoló	O	140	N	25	A	159	F	156
M	**104**	hálózati kapcsoló	O	199	N	143	A	176	F	149
M	**105**	hálózati rész	O	198	N	144	A	168	F	62
M	**106**	hálózati transzformátor	O	200	N	145	A	167	F	235
M	**107**	hátlap	O	65	N	164	A	39	F	176
M	**108**	híd	O	123	N	29	A	55	F	185
M	**109**	higany	O	194	N	153	A	172	F	162
M	**110**	hiszterézis	O	40	N	99	A	139	F	137
M	**111**	hitelesítés	O	91	N	44	A	59	F	115
M	**112**	hordozó	O	136	N	213	A	63	F	186
M	**113**	hosszúhullám HH	O	57	N	124	A	160	F	131
M	**114**	hullám	O	29	N	234	A	243	F	171
M	**115**	hullámhossz	O	56	N	236	A	245	F	157
M	**116**	hullámkapcsoló	O	150	N	237	A	244	F	66
M	**117**	hullámsáv	O	51	N	235	A	246	F	155
M	**118**	huzal	O	173	N	36	A	248	F	121
M	**119**	huzalozás	O	171	N	224	A	250	F	47
M	**120**	hüvely	O	99	N	30	A	46 214	F	100
M	**121**	illesztés	O	207	N	16	A	10 169a	F	5
M	**122**	indukció	O	83	N	102	A	145	F	143
M	**123**	induktivitás	O	82	N	103	A	146	F	144
M	**124**	ív	O	59	N	28	A	34	F	23
M	**124a**	ívellenállás	O	60	N	28a	A	34a	F	23a
M	**125**	javítás	O	192	N	159	A	197	F	200
M	**126**	jel	O	147	N	245	A	169	F	160
M	**127**	jelző	O	81	N	101	A	144	F	142
M	**128**	kapacitás	O	62	N	107	A	61	F	51
M	**129**	kapcsolás	O	218	N	169	A	70	F	166
M	**130**	kapcsoló	O	32	N	168	A	224	F	67
M	**131**	kapcsoló	O	32	N	110	A	153	F	151
M	**132**	katód	O	93	N	109	A	65	F	55
M	**133**	kábel	O	87	N	106	A	58	F	48
M	**134**	káva, tok, ház	O	102	N	77	A	64	F	103
M	**135**	kereső	O	142	N	204	A	111	F	59
M	**136**	keret	O	88	N	155	A	113	F	50
M	**137**	keretantenna	O	180	N	156	A	161	F	50
M	**137a**	kettőző	O	61	N	35a	A	95b	F	98b
M	**138**	keverő	O	205a	N	136a	A	174a	F	160a

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

M 139	keverőcső	O	168	N	137	A	76	F	77
M 140	kép	O	77	N	26	A	141	F	138
M 141	kéregpapír	O	92	N	108	A	62	F	52
M 142	kétoldalas egyenirányító	O	46	N	35	A	122	F	193
M 143	kiegyenlítés	O	132	N	19	A	42	F	68
M 144	kiegyenlítőkondenzátor	O	225	N	216	A	227	F	237
M 145	kisülés, kisütés	O	178	N	56	A	93	F	90
M 146	kondenzátor	O	103	N	112	A	60	F	70
M 147	középfrekvencia KF	O	174	N	249	A	150	F	128
M 148	középhullám KH	O	214	N	139	A	170	F	173
M 149	kristály	O	109	N	115	A	81	F	88
M 150	kulcs	O	100	N	207	A	154	F	159
M 151	laprúgó, lemezrúgó	O	114	N	27	A	158	F	152
M 152	lámpa	O	110	N	123	A	156	F	153
M 153	látszólagos	O	90	N	171	A	32	F	22
M 154	látszólagos ellenállás	O	89 156	N	172	A	33 142	F	202 139
M 155	leágazás	O	145	N	2	A	54	F	45
M 156	lebegés	O	20	N	177	A	49	F	31
M 157	lengőtekercs	O	97	N	178	A	223	F	42
M 158	lengőtekercses műszer	O	118	N	39	A	175	F	146
M 159	levegő	O	27	N	130	A	17	F	6
M 160	légkondenzátor	O	28	N	131	A	18	F	71
M 161	löket	O	80	N	100	A	188	F	187
M 162	makkcső	O	111	N	43	A	5	F	154
M 163	mágnes	O	117	N	132	A	166	F	158
M 164	megszakító	O	32	N	45	A	151	F	148
M 165	membrán	O	120	N	133	A	90	F	161
M 166	mező	O	155	N	61	A	107	F	56
M 167	méhsejttekercs	O	212	N	97	A	138	F	41
M 168	mélyhang	O	134	N	208	A	157	F	223
M 169	mérés	O	76	N	134	A	171	F	164
M 170	mikrofon	O	122	N	136	A	174	F	165
M 171	mutató	O	217	N	246	A	186	F	141
M 172	műantenna	O	250	N	121	A	96	F	21
M 173	nagyfeszültség	O	37	N	95	A	137	F	136
M 174	nagyfrekvencia NF	O	36	N	94	A	136	F	134
M 175	ohm	O	141	N	148	A	179	F	170
M 176	oldalsáv	O	21	N	179	A	212	F	29
M 177	oszcillátor	O	39	N	149	A	180	F	174
M 178	önkisülés	O	195	N	181	A	207	F	91
M 179	önműködő	O	1	N	180	A	37	F	25
M 180	összeköttetés	O	208	N	223	A	74	F	75
M 181	permanens	O	160	N	151	A	183	F	178
M 182	pontosság	O	223	N	78	A	3	F	188
M 183	potenciométer	O	163	N	152	A	237	F	206
M 184	rács	O	201	N	81	A	130	F	132
M 185	rácslevezető ellenállás	O	211	N	82	A	131	F	204
M 186	relé	O	191	N	158	A	193	F	198
M 187	rezgéskeltő	O	39	N	149	A	180	F	174
M 188	rezgőköri tekercs	O	95	N	114	A	228	F	39
M 189	rezonancia	O	190	N	160	A	199	F	207
M 190	rés	O	179	N	187	A	126	F	113
M 191	réz (vörös)	O	119	N	116	A	77	F	89
M 192	rövidhullám RH	O	106	N	120	A	211	F	172
M 193	rövidítő kondenzátor	O	228	N	225	A	181	F	175
M 194	rövidzár	O	107	N	119	A	210	F	87
M 195	rúgó	O	176	N	59	A	220	F	208
M 196	rúgós alátét	O	177	N	60	A	221	F	212
M 197	saválló	O	98	N	166	A	4	F	203
M 198	sávnyujtás	O	182	N	22	A	45	F	114
M 199	sávszűrő	O	158	N	23	A	44	F	40
M 200	sebesség	O	204	N	80	A	238	F	244
M 201	skálalámpa	O	112	N	185	A	89	F	17
M 202	spirálrúgó	O	213	N	193	A	219	F	209
M 203	sugár	O	115	N	199	A	48	F	118
M 204	szabályozható	O	184	N	157	A	11	F	194
M 205	szabályozható ellenállás	O	183	N	222	A	13	F	205
M 206	szabályozható kapacitás	O	185	N	221	A	12	F	72a
M 206a	szabályozó	O	185a	N	156a	A	192	F	195
M 207	számláló	O	219	N	244	A	79	F	69
M 208	szegecs	O	67	N	147	A	201	F	210
M 209	szelektivitás	O	75 197	N	215 182	A	206	F	218
M 210	szigetelő	O	78	N	104	A	148	F	150
M 211	szigetelőszalag	O	79	N	105	A	120	F	213
M 212	szikra	O	85	N	73	A	218	F	116

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

M 213	szilárd dielektrikum	O 220	N 65	A 215	F 96
M 214	szinusz	O 203	N 184	A 213	F 220
M 215	szög, szöglet	O 226	N 241	A 27	F 18
M 216	szűrő	O 235	N 66	A 110	F 123
M 217	tartozék	O 170	N 247	A 1	F 1
M 218	táplálás	O 154	N 192	A 105	F 7
M 219	tápvonal	O 234	N 191	A 106	F 49
M 220	távmérés	O 221	N 64	A 196	F 163
M 221	távoli	O 54	N 53	A 194	F 110
M 222	távolság	O 181	N 54	A 95	F 98
M 223	távvezérlés	O 55	N 63	A 195	F 63
M 224	tekercs	O 94 124	N 194 240	A 53 71	F 35 36
M 225	telep	O 18	N 24	A 47	F 32
M 226	telíteni	O 128	N 165	A 202	F 216
M 227	tengely	O 144	N 3	A 209	F 26
M 228	torzítatlan	O 131	N 218	A 230	F 214
M 229	torzítás	O 84a	N 230	A 95a	F 98a
M 230	transzformátor	O 224	N 212	A 226	F 234
M 231	töltés	O 68	N 122	A 66	F 57
M 232	univerzális	O 161	N 6	A 231	F 233
M 233	utánvilágítás	O 159	N 141	A 16	F 181
M 234	üveg	O 216	N 84	A 129	F 241
M 235	vasmag	O 63	N 46	A 152	F 169
M 236	vákuum	O 22	N 219	A 232	F 242
M 237	váltakozóáram	O 153	N 233	A 19	F 83
M 238	változó	O 151	N 220	A 235	F 239
M 239	veszteség	O 164	N 226	A 162	F 179
M 240	vezető	O 172	N 129	A 73	F 74
M 241	vezérlőrács	O 229	N 198	A 75	F 133
M 242	védelem	O 70	N 176	A 132	F 189
M 242*a*	villamos	O 235	N 48	A 99	F 107
M 242*b*	villamosság	O 254	N 47	A 100	F 106
M 243	visszacsatolás	O 139	N 163	A 191	F 191
M 244	volt	O 30	N 321	A 239	F 245
M 245	zaj	O 248	N 79	A 177	F 46
M 246	zümmögés	O 64	N 205	A 56	F 43
M 247	zümmögő	O 74	N 206	A 57	F 236
M 248	zsinór	O 246 247	N 173	A 78	F 78 79

Orosz szakkifejezések

O 1	автоматический	**M 179**	N 180	A 37	F 25
O 2	аккумулатор	**M 1**	N 4	A 2	F 3
O 3	активная мощность	**M 4**	N 128	A 8	F 190
O 4	активный ток	**M 2**	N 243	A 7	F 82
O 5	акустика	**M 5**	N 5	A 6	F 4
O 6	ампер	**M 10**	N 8	A 21	F 11
O 7	ампер-Виток	**M 11**	N 10	A 23	F 13
O 8	ампер-час	**M 12**	N 9	A 22	F 12
O 9	амплитуда	**M 13**	N 11	A 26	F 16
O 10	анод	**M 14**	N 12	A 28	F 19
O 11	анодная батарея	**M 16**	N 13	A 29	F 33
O 12	анодный контур	**M 17**	N 14	A 30	F 61
O 13	анодный ток	**M 15**	N 15	A 31	F 84
O 14	антенна	**M 18**	N 17	A 14	F 20
O 15	антенная катушка	**M 19**	N 18	A 15	F 37
O 16	бакелит	**M 29**	N 20	A 41	F 27
O 17	банановый штырёк	**M 30**	N 21	A 43	F 120
O 18	батарея	**M 22**	N 24	A 47	F 32
O 19	беспроводный	**M 48**	N 37	A 249	F 215
O 20	биения	**M 156**	N 177	A 49	F 31
O 21	боковая полоса	**M 176**	N 179	A 212	F 29
O 22	вакуум	**M 236**	N 219	A 232	F 242
O 23	вид спереди	**M 63**	N 232	A 121	F 248
O 24	вилка	**M 49**	N 197	A 185	F 119
O 25	винт	**M 35**	N 174	A 204	F 243
O 26	возбуждение	**M 39**	N 58	A 104	F 117
O 27	воздух	**M 159**	N 130	A 17	F 6
O 28	воздушный конденсатор	**M 160**	N 131	A 18	F 71
O 29	волна	**M 114**	N 234	A 243	F 171
O 30	вольт (В)	**M 244**	N 231	A 239	F 245
O 31	вольтаметр	**M 72**	N 189	A 241	F 246
O 32	выключатель	**M 131**	N 110	A 166	F 151
O 34	выпрямитель	**M 52**	N 85	A 189	F 192
O 35	выпрямительная лампа	**M 53**	N 86	A 190	F 238
O 36	высокая частота вч	**M 174**	N 94	A 136	F 134

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

O 37	высокое напряжение ...	**M 173**	N 95	A 137	F 136
O 38	гаика	**M 20**	N 140	A 178	F 104
O 39	генератор.....	**M 177**	N 149	A 180	F 174
O 40	гистерезие	**M 110**	N 99	A 139	F 137
O 41	головной телефон	**M 69**	N 113	A 133	F 53
O 42	голубое свечение	**M 39**	N 89	A 52	F 124
O 43	градус.....	**M 77**	N 90	A 86	F 93
O 44	громкоговоритель.....	**M 101**	N 125	A 164	F 135
O 45	громкость	**M 95**	N 126	A 163	F 247
O 46	двухполупериодный выпрямитель.....	**M 142**	N 35	A 122	F 193
O 47	действующее напряжение ...	**M 3**	N 242	A 9	F 227
O 48	деталь.....	**M 42**	N 203	A 182	F 183
O 49	детектирование	**M 51**	N 87	A 87	F 95
O 50	детектор.....	**M 43**	N 32	A 88	F 94
O 51	диапазон волн...	**M 117**	N 235	A 246	F 155
O 52	динамо	**M 44**	N 42	A 97	F 102
O 53	диод	**M 45**	N 34	A 91	F 97
O 54	дистанционный..	**M 221**	N 53	A 194	F 110
O 55	дистанционное управление....	**M 223**	N 055	A 195	F 63
O 56	длина волны ...	**M 115**	N 236	A 245	F 157
O 57	длинные волны дв.....	**M 113**	N 124	A 160	F 131
O 58	дроссель	**M 76**	N 40	A 69	F 38
O 59	дуга.....	**M 124**	N 28	A 34	F 23
O 60	дугостойкий ...	**M 137a**	N 35a	A 95b	F 98b
O 61	дуплирный	**M 124a**	N 28a	A 34a	F 23a
O 62	ёмкость.....	**M 128**	N 107	A 61	F 51
O 63	железный сердечник	**M 235**	N 46	A 152	F 169
O 64	жужжание	**M 246**	N 205	A 56	F 43
O 65	задная стенка ..	**M 107**	N 164	A 39	F 176
O 66	зажигание	**M 93**	N 248	A 140	F 8
O 67	заклёпка	**M 208**	N 147	A 201	F 210
O 68	заряд	**M 231**	N 122	A 66	F 57
O 69	затухание, демпфирование	**M 38**	N 33	A 85	F 10

O 70	защита.....	**M 242**	N 176	A 132	F 189
O 71	звуковая частота	**M 98**	N 211	A 36	F 127
O 72	звукосниматель .	**M 99**	N 209	A 184	F 182
O 73	земля	**M 80**	N 57	A 98	F 230
O 74	зуммер	**M 247**	N 206	A 57	F 236
O 75	избирательность	**M 209**	N 215	A 206	F 218
O 76	измерение	**M 169**	N 134	A 171	F 164
O 77	изображение ...	**M 140**	N 26	A 141	F 138
O 78	изолятор	**M 210**	N 104	A 148	F 150
O 79	изоляционная лента	**M 211**	N 105	A 120	F 213
O 80	импульс.....	**M 161**	N 100	A 188	F 187
O 81	индикатор.....	**M 127**	N 101	A 144	F 142
O 82	индуктивность..	**M 123**	N 103	A 146	F 144
O 83	индукция	**M 122**	N 102	A 145	F 143
O 84	инструкция по обслуживанию	**M 102**	N 76	A 147	F 145
O 84a	искажение	**M 229**	N 230	A 95a	F 98a
O 85	искра	**M 212**	N 73	A 218	F 116
O 86	источник	**M 79**	N 154	A 217	F 224
O 87	кабель	**M 133**	N 106	A 58	F 48
O 88	кадр	**M 136**	N 155	A 113	F 50
O 89	кажущееся сопротивление .	**M 154**	N 172	A 33	F 202
O 90	кажущийся	**M 153**	N 171	A 32	F 22
O 91	калибровка	**M 111**	N 44	A 59	F 115
O 92	картонная коробка	**M 141**	N 108	A 62	F 52
O 93	катод	**M 132**	N 109	A 65	F 55
O 94	катушка	**M 224**	N 194	A 53	F 35
O 95	катушка контура	**M 188**	N 114	A 228	F 39
O 96	катушка подмагничивания .	**M 90**	N 62	A 108	F 112
O 97	качающаяся катушка	**M 157**	N 178	A 223	F 42
O 98	кислотоупорный	**M 197**	N 166	A 4	F 203
O 99	клемма	**M 120**	N 30	A 214	F 100
O 100	ключ	**M 150**	N 207	A 154	F 159
O 101	кнопка	**M 91**	N 111	A 155	F 44
O 102	кожух.....	**M 134**	N 77	A 64	F 103
O 103	конденсатор ...	**M 146**	N 112	A 60	F 70

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

O 104	контроль (проверка)	**M 61**	N 104	A 68	F 240
O 105	контур	**M 24**	N 202	A 70	F 60
O 106	короткие волны кв	**M 192**	N 120	A 211	F 172
O 107	короткое замикание	**M 194**	N 119	A 210	F 87
O 108	кривая	**M 92**	N 118	A 85	F 86
O 109	кристалл	**M 149**	N 115	A 81	F 88
O 110	лампа	**M 152**	N 123	A 156	F 153
O 111	лампа-жолудь...	**M 162**	N 43	A 5	F 154
O 112	лампа освещения шкалы.....	**M 201**	N 185	A 89	F 17
O 113	ламповая панель	**M 41**	N 161	A 233	F 225
O 114	листовая пружина	**M 151**	N 27	A 158	F 152
O 115	луч	**M 203**	N 199	A 48	F 118
O 116	любитель	**M 9**	N 7	A 20	F 9
O 117	магнит	**M 163**	N 132	A 166	F 158
O 118	магнитоэлектрический прибор	**M 158**	N 39	A 175	F 146
O 119	меди	**M 191**	N 116	A 77	F 89
O 120	мембрана	**M 165**	N 133	A 90	F 161
O 121	метализация	**M 74**	N 135	A 173	F 168
O 122	микрофон	**M 170**	N 136	A 174	F 165
O 123	мост	**M 108**	N 29	A 55	F 185
O 124	намотка	**M 224**	N 194	A 53	F 35
O 125	наполнение газом.....	**M 88**	N 74	A 127	F 199
O 126	напряжение	**M 71**	N 188	A 240	F 226
O 127	напряжение накала	**M 86**	N 93	A 134	F 228
O 128	насыщать.....	**M 226**	N 165	A 202	F 216
O 129	натекающий	**M 87**	N 75	A 128	F 130
O 130	наушник.....	**M 69**	N 113	A 133	F 53
O 131	неискаженный ..	**M 228**	N 218	A 230	F 214
O 132	нейтрализация .	**M 143**	N 19	A 42	F 68
O 133	низкая частота нч	**M 98**	N 145	A 36	F 30
O 134	низкочастотный звук	**M 168**	N 208	A 157	F 223
O 135	нить накала	**M 85**	N 92	A 109	F 122
O 136	носитель	**M 112**	N 213	A 63	F 186

O 137	обертон, высшая гармоника	**M 70**	N 96	A 229	F 222
O 138	обмотка	**M 37**	N 238	A 247	F 111
O 139	обратная связь .	**M 243**	N 163	A 191	F 191
O 140	ограничитель ...	**M 103**	N 25	A 159	F 156
O 141	ом (л)	**M 175**	N 148	A 179	F 170
O 142	определитель ..	**M 135**	N 204	A 111	F 59
O 143	основная	**M 6**	N 91	A 123	F 125
O 144	ось	**M 227**	N 3	A 209	F 26
O 145	отвертвление ...	**M 155**	N 2	A 54	F 45
O 146	отвёртка.....	**M 36**	N 175	A 205	F 232
O 147	отметка	**M 126**	N 245	A 169	F 160
O 148	отражительная доска.....	**M 97**	N 167	A 40	F 105
O 149	переключатель .	**M 27**	N 217	A 72	F 65
O 150	переключатель диапазонов ...	**M 116**	N 237	A 244	F 66
O 151	переменный.....	**M 238**	N 220	A 235	F 239
O 152	переменный конденсатор ..	**M 78**	N 38	A 236	F 73
O 153	переменныйток .	**M 237**	N 233	A 19	F 83
O 154	пигание	**M 218**	N 192	A 105	F 7
O 155	поле, воздуждение 89.....	**M 166**	N 61	A 107	F 56
O 156	полное сопротивление ...	**M 154**	N 172	A 33	F 202
O 157	полоса частот...	**M 84**	N 68	A 115	F 28
O 158	полосовой фильтр	**M 199**	N 23	A 44	F 40
O 159	послесвечение ..	**M 233**	N 141	A 16	F 181
O 160	постоянный	**M 181**	N 151	A 183	F 178
O 161	постоянный и переменный ток	**M 232**	N 6	A 231	F 233
O 162	постоянный ток	**M 50**	N 88	A 92	F 83a
O 163	потенциометр ...	**M 183**	N 152	A 237	F 206
O 164	потери	**M 239**	N 226	A 162	F 179
O 165	потребление тока	**M 23**	N 201	A 187	F 76
O 166	предохранение ..	**M 31**	N 183	A 124	F 129
O 167	предохранитель	**M 31**	N 183	A 124	F 129
O 168	преобразователь	**M 139**	N 137	A 76	F 77
O 169	преобразователь частоты	**M 82**	N 69	A 116	F 77
O 170	принадлежности	**M 217**	N 247	A 1	F 1

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

O 171	проводка	**M 119**	N 224	A 250	F 47
O 172	проводник	**M 240**	N 129	A 73	F 74
O 173	проволока	**M 118**	N 36	A 248	F 121
O 174	промежуточная частота пч.....	**M 147**	N 249	A 150	F 128
O 175	пролитка	**M 26**	N 214	A 143	F 140
O 176	пружина	**M 195**	N 59	A 220	F 208
O 177	пружинная шайба	**M 196**	N 60	A 221	F 212
O 178	разряд	**M 145**	N 56	A 93	F 90
O 179	разрядник	**M 190**	N 187	A 126	F 113
O 180	рамочная антенна	**M 137**	N 156	A 161	F 50
O 181	расстояние.....	**M 222**	N 54	A 95	F 98
O 182	растягивание диапазона настройки	**M 198**	N 22	A 45	F 114
O 183	регулируемое сопротивление .	**M 205**	N 222	A 13	F 205
O 184	регулируемый...	**M 204**	N 157	A 11	F 194
O 185	регулируемый конденсатор ..	**M 206**	N 221	A 12	F 72a
O 185	регулятор 189...	**M 206a**	N 156a	A 192	F 195
O 186	регулятор громкости	**M 96**	N 127	A 125	F 196
O 187	регулятор напряжения ...	**M 73**	N 190	A 240a	F 197
O 188	регулятор тона .	**M 100**	N 210	A 225	F 231
O 189	регулятор усиления.....	**M 96**	N 127	A 125	F 196
O 190	резонанс.....	**M 189**	N 160	A 199	F 207
O 191	реле.....	**M 186**	N 158	A 193	F 198
O 192	ремонт	**M 125**	N 159	A 197	F 200
O 193	реостат	**M 60**	N 239	A 198	F 201
O 194	ртуть	**M 109**	N 153	A 172	F 162
O 195	саморазряд	**M 178**	N 181	A 207	F 91
O 196	связь	**M 33**	N 117	A 80	F 80
O 197	селективность...	**M 209**	N 215	A 206	F 218
O 198	сетевая часть ..	**M 105**	N 144	A 168	F
O 199	сетевой выключатель	**M 104**	N 143	A 176	F 149
O 200	сетевой трансформатор	**M 106**	N 145	A 167	F 235

O 201	сетка	**M 134**	N 81	A 130	F 132
O 202	сильноточный ..	**M 64**	N 195	A 135	F 85
O 203	синус	**M 214**	N 184	A 213	F 220
O 204	скорость.....	**M 200**	N 80	A 238	F 244
O 205	слышимость	**M 94**	N 98	A 35	F 24
O 205a	сметитель	**M 138**	N 136a	A 174a	F 160a
O 206	смещение	**M 62**	N 83	A 50	F 229
O 207	согласование ...	**M 121**	N 16	A 169a	F 5
O 208	соединение.....	**M 180**	N 223	A 74	F 75
O 209	сопровождать ..	**M 54**	N 138	A 112	F 2
O 210	сопротивление ..	**M 60**	N 239	A 198	F 201
O 211	сопротивление сетки.....	**M 185**	N 82	A 131	F 204
O 212	сотовая катушка	**M 167**	N 97	A 138	F 41
O 213	спиральная пружина	**M 202**	N 193	A 219	F 209
O 214	средние волны ..	**M 148**	N 139	A 170	F 173
O 215	средняя	**M 28**	N 41	A 38	F 167
O 216	стекло.....	**M 234**	N 84	A 129	F 241
O 217	стрелка	**M 171**	N 246	A 186	F 141
O 218	схема	**M 129**	N 169	A 70	F 166
O 219	счётник.....	**M 207**	N 244	A 79	F 69
O 220	твердый диэлектрик	**M 213**	N 65	A 215	F 96
O 221	телеметрия	**M 220**	N 64	A 196	F 163
O 222	ток.....	**M 22**	N 200	A 82	F 81
O 223	точность.....	**M 182**	N 78	A 3	F 188
O 224	трансформатор .	**M 230**	N 212	A 226	F 234
O 225	триммер	**M 144**	N 216	A 227	F 237
O 226	угол	**M 215**	N 241	A 27	F 18
O 227	удвоитель частоты	**M 83**	N 70	A 117	F 99
O 228	укорачивающий конденсатор ..	**M 193**	N 225	A 181	F 175
O 229	управляющая сетка	**M 241**	N 198	A 75	F 133
O 230	усиление	**M 66**	N 229	A 24	F 15
O 231	усиливать	**M 65**	N 227	A 149	F 147
O 232	усилитель	**M 67**	N 228	A 25	F 14
O 233	устранение связи.....	**M 34**	N 55	A 94	F 92
O 234	фидер	**M 219**	N 191	A 106	F 49
O 235	фильтр	**M 216**	N 66	A 110	F 123

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

O 236	фрикционный диск	**M 47**	N 72	A 118	F 184
O 237	фрикционный привод	**M 46**	N 71	A 119	F 64
O 238	цикл	**M 32**	N 150	A 84	F 177
O 239	цоколь	**M 75**	N 186	A 214	F 100
O 240	цоколь лампы	**M 40**	N 162	A 234	F 101
O 241	частота	**M 81**	N 67	A 114	F 126
O 242	чувствительность	**M 68**	N 52	A 208	F 219
O 243	шайба	**M 7**	N 170	A 242	F 211
O 244	шасси	**M 8**	N 31	A 67	F 58
O 245	шкала	**M 21**	N 196	A 222	F 217
O 246	шнур	**M 248**	N 173	A 78	F 79
O 247	шнурок	**M 248**	N 173	A 78	F 79
O 248	шум	**M 245**	N 79	A 177	F 46
O 249	щит	**M 97**	N 167	A 40	F 105
O 250	эквивалент антенны	**M 172**	N 121	A 96	F 21
O 251	экран	**M 25**	N 1	A 51	
O 252	экранировка	**M 25**	N 1	A 203	F 34
O 253	электрический	**M 55**	N 48	A 99	F 107
O 254	электричество	**M 56**	N 47	A 100	F 106
O 255	электрический конденсатор	**M 57**	N 48	A 101	F 72
O 256	электрон	**M 53**	N 50	A 102	F 108
O 257	электроника	**M 59**	N 51	A 103	F 108

Német szakkifejezések

N 1	Abschirmung	**M 25**	O 251 252	A 51 203	F 34
N 2	Abzweigung	**M 155**	O 145	A 54	F 45
N 3	Achse	**M 227**	O 144	A 209	F 26
N 4	Akkumulator	**M 1**	O 2	A 2	F 3
N 5	Akustik	**M 5**	O 5	A 6	F 4
N 6	Allstrom	**M 232**	O 161	A 231	F 233
N 7	Amateur (Liebhaber)	**M 9**	O 116	A 20	F 9
N 8	Ampere	**M 10**	O 6	A 21	F 11
N 9	Amperestunde	**M 12**	O 8	A 22	F 12
N 10	Amperewindung	**M 11**	O 7	A 23	F 13
N 11	Amplitude	**M 13**	O 9	A 26	F 16
N 12	Anode	**M 14**	O 10	A 28	F 19
N 13	Anodenbatterie	**M 16**	O 11	A 29	F 33
N 14	Anodenkreis	**M 17**	O 12	A 30	F 61
N 15	Anodenstrom	**M 15**	O 13	A 31	F 84
N 16	Anpassung	**M 121**	O 207	A 10 169a	F 5
N 17	Antenne	**M 18**	O 14	A 14	F 20
N 18	Antennenspulen	**M 19**	O 15	A 15	F 37
N 19	Ausgleich	**M 143**	O 132	A 42	F 68
N 20	Bakelit	**M 29**	O 16	A 41	F 27
N 21	Bananenstecker	**M 30**	O 17	A 43	F 120
N 22	Banddehnung	**M 198**	O 182	A 45	F 114
N 23	Bandfilter	**M 199**	O 158	A 44	F 40
N 24	Batterie	**M 225**	O 18	A 47	F 32
N 25	Begrenzer	**M 103**	O 140	A 159	F 156
N 26	Bild	**M 140**	O 77	A 141	F 138
N 27	Blattfeder	**M 151**	O 114	A 158	F 152
N 28	Bogen	**M 124**	O 59	A 34	F 23
N 28a	Bogenwiederstand	**M 124a**	O 61	A 34a	F 23a
N 29	Brücke	**M 103**	O 123	A 55	F 185
N 30	Büchse	**M 120**	O 99	A 46 214	F 100
N 31	Chassis	**M 8**	O 244	A 67	F 58
N 32	Detektor	**M 43**	O 50	A 88	F 94
N 33	Dämpfung	**M 38**	P 69	A 85	F 10
N 34	Diode	**M 45**	O 53	A 91	F 97
N 35	Doppelweggleichrichter	**M 142**	O 46	A 122	F 193

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

N 35a	Doppler	**M 137a**	O 61	A 95b	F 98b
N 36	Draht	**M 118**	O 173	A 248	F 121
N 37	drahtlos	**M 48**	O 19	A 249	F 215
N 38	Drehkondensator	**M 78**	O 152	A 236	F 73
N 39	Drehspulinstrument	**M 158**	O 118	A 175	F 146
N 40	Drossel	**M 76**	O 58	A 69	F 38
N 41	Durchschnitt	**M 28**	O 215	A 38	F 167
N 42	Dynamo	**M 44**	O 52	A 37	F 102
N 43	Eichelröhre	**M 162**	O 111	A 5	F 154
N 44	Eichung	**M 111**	O 91	A 59	F 115
N 45	Ein- und Ausschalter	**M 164**	O 32	A 151	F 148
N 45	Eisenkern	**M 235**	O 63	A 152	F 169
N 46	Elektrizität	**M 56**	O 254	A 100	F 106
N 47	elektrisch	**M 55**	O 253	A 99	F 107
N 48	Elektrolitkondensator	**M 57**	O 255	A 101	F 72
N 49	Elektron	**M 58**	O 256	A 102	F 108
N 50	Elektronika	**M 59**	O 257	A 103	F 109
N 51	Empfindlichkeit	**M 63**	O 242	A 208	F 219
N 52	entfernt	**M 221**	O 54	A 194	F 110
N 53	Entfernung	**M 222**	O 18	A 95	F 98
N 54	Entkopplung	**M 34**	O 233	A 94	F 92
N 56	Entladung	**M 145**	O 178	A 93	F 90
N 57	Erde	**M 30**	P 73	A 98	F 230
N 58	Erregung	**M 89**	O 26	A 104	F 117
N 59	Feder	**M 195**	O 176	A 220	F 208
N 60	Federscheibe	**M 196**	O 177	A 221	F 212
N 61	Feld	**M 166**	O 155	A 107	F 56
N 62	Feldspule	**M 90**	O 96	A 108	F 112
N 63	Fernbedienung	**M 223**	O 55	A 195	F 63
N 64	Fernmessung	**M 220**	O 221	A 196	F 163
N 65	Festdielektrikum	**M 213**	O 220	A 215	F 96
N 66	Filter	**M 216**	O 235	A 110	F 123
N 67	Frequenz	**M 81**	O 241	A 114	F 126
N 68	Frequenzband	**M 84**	O 157	A 115	F 28
N 69	Frequenzumformer	**M 82**	O 169	A 116	F 77
N 70	Frequenzverdoppler	**M 83**	O 227	A 117	F 99
N 71	Friktionsantrieb	**M 46**	O 237	A 119	F 64
N 72	Friktionsscheibe	**M 47**	O 236	A 118	F 184

N 73	Funken	**M 212**	O 85	A 218	F 116
N 74	Gasfüllung	**M 88**	O 125	A 127	F 199
N 75	gashaltig	**M 87**	O 129	A 128	F 130
N 76	Gebrauchsanleitung	**M 102**	O 84	A 147	F 145
N 77	Gehäuse	**M 134**	O 102	A 64	F 103
N 78	Genauigkeit	**M 182**	O 223	A 3	F 188
N 79	Geräusch	**M 245**	O 248	A 177	F 46
N 80	Geschwindigkeit	**M 200**	O 204	A 238	F 244
N 81	Gitter	**M 184**	O 201	A 130	F 132
N 82	Gitterableitwiderstand	**M 185**	O 211	A 131	F 204
N 83	Gittervorspannung	**M 62**	O 206	A 50	F 229
N 84	Glas	**M 234**	O 216	A 129	F 241
N 85	Gleichrichter	**M 52**	O 34	A 189	F 192
N 86	Gleichrichterröhre	**M 53**	O 35	A 190	F 238
N 87	Gleichrichtung	**M 51**	O 49	A 87	F 95
N 88	Gleichstrom	**M 50**	O 162	A 92	F 83a
N 89	Glimmlicht	**M 39**	O 42	A 52	F 124
N 90	Grad	**M 77**	O 43	A 86	F 93
N 91	Grund	**M 6**	O 143	A 123	F 125
N 92	Heizfaden	**M 85**	O 135	A 109	F 122
N 93	Heizfadenspannung	**M 86**	O 127	A 134	F 228
N 94	Hochfrequenz HF	**M 174**	O 36	A 136	F 134
N 95	Hochspannung	**M 173**	O 37	A 137	F 136
N 96	Hochton Oberton	**M 70**	O 137	A 229	F 222
N 97	Honigwabenspule	**M 167**	O 212	A 138	F 41
N 98	Hörbarkeit	**M 94**	O 205	A 35	F 24
N 99	Hysterese	**M 110**	O 40	A 139	F 137
N 100	Impuls	**M 161**	O 80	A 188	F 187
N 101	Indikator	**M 127**	O 81	A 144	F 142
N 102	Induktion	**M 122**	O 83	A 145	F 143
N 103	Induktivität	**M 123**	O 82	A 146	F 144
N 104	Isolator	**M 210**	O 78	A 148	F 150
N 105	Isolierband	**M 211**	O 79	A 120	F 213
N 106	Kabel	**M 133**	O 87	A 58	F 48
N 107	Kapazität	**M 128**	O 62	A 61	F 51
N 108	Karton	**M 141**	O 92	A 62	F 52
N 109	Kathode	**M 132**	O 93	A 65	F 55
N 110	Klinke	**M 131**	O 32	A 153	F 151

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

N 111	Knopf	**M 91**	O 101	A 155	F 44		
N 112	Kondensator	**M 146**	Ø 103	A 60	F 70		
N 113	Kopfhörer	**M 69**	O 41	A 133	F 53		
			130				
N 114	Kreisspule	**M 188**	O 95	A 228	F 39		
N 115	Kristall	**M 149**	O 109	A 81	F 88		
N 116	Kupfer	**M 191**	O 119	A 77	F 89		
N 117	Kupplung	**M 33**	O 196	A 80	F 80		
N 118	Kurve	**M 92**	O 108	A 83	F 86		
N 119	Kurzschluss	**M 194**	O 107	A 210	F 87		
N 120	Kurzwelle KW	**M 192**	O 106	A 211	F 172		
N 121	Künstliche Antenne	**M 172**	O 250	A 96	F 21		
N 122	Ladung	**M 231**	O 68	A 66	F 57		
N 123	Lampe	**M 152**	O 110	A 156	F 153		
N 124	Langwelle LW	**M 113**	O 57	A 160	F 131		
N 125	Lautsprecher	**M 101**	O 44	A 164	F 135		
N 126	Lautstärke	**M 95**	O 45	A 163	F 247		
N 127	Lautstärkeregler	**M 96**	O 186	A 125	F 196		
			189	216			
N 128	(Wirk) Leistung	**M 4**	O 3	A 8	F 190		
N 129	Leiter	**M 240**	O 172	A 73	F 74		
N 130	Luft	**M 159**	O 27	A 17	F 6		
N 131	Luftkondensator	**M 160**	O 28	A 18	F 71		
N 132	Magnet	**M 163**	O 117	A 166	F 158		
N 133	Membran	**M 165**	O 120	A 90	F 161		
N 134	Messung	**M 169**	O 76	A 171	F 164		
N 135	Metallbelag	**M 74**	O 121	A 135	F 168		
N 136	Mikrophon	**M 170**	O 122	A 174	F 165		
N 136a	Mischanordnung	**M 138**	O 205a	A 174a	F 160a		
N 137	Mischröhre	**M 139**	O 168	A 76	F 77		
N 138	Mitlauf	**M 54**	O 209	A 112	F 2		
N 139	Mittelwelle MW	**M 148**	O 214	A 170	F 173		
N 140	Mutter	**M 20**	O 38	A 178	F 104		
N 141	Nachleuchten	**M 233**	O 159	A 16	F 181		
N 142	Nachprüfung	**M 61**	O 104	A 68	F 240		
N 143	Netzschalter	**M 104**	O 199	A 176	F 149		
N 144	Netzteil	**M 105**	O 198	A 168	F 62		
N 145	Netztransformator	**M 106**	O 200	A 167	F 235		
N 146	Niederfrequenz	**M 98**	O 71	A 36	F 30		
			133	165	127		
N 147	Niet	**M 208**	O 67	A 201	F 210		

N 148	Ohm	**M 175**	O 141	A 179	F 170		
N 149	Oszillator	**M 177**	O 39	A 180	F 174		
		187					
N 150	Periode	**M 32**	O 238	A 84	F 177		
N 151	Permanent	**M 181**	O 60	A 183	F 178		
N 152	Potenziometer	**M 183**	O 161	A 237	F 206		
N 153	Quecksilber	**M 109**	O 194	A 172	F 162		
N 154	Quelle	**M 79**	O 86	A 217	F 224		
N 155	Rahmen	**M 136**	O 88	A 113	F 50		
N 156	Rahmenantenne	**M 137**	O 180	A 161	F 50		
N 156a	Regler	**M 206a**	O 185a	A 192	F 195		
N 157	regulierbar	**M 204**	O 184	A 11	F 194		
N 158	Relais	**M 186**	O 191	A 193	F 198		
N 159	Reparatur	**M 125**	O 192	A 197	F 200		
N 160	Resonanz	**M 189**	O 190	A 199	F 207		
N 161	Röhrenfassung	**M 41**	O 113	A 233	F 225		
N 162	Röhrensockel	**M 40**	O 240	A 234	F 101		
N 163	Rückkopplung	**M 243**	O 139	A 191	F 191		
N 164	Rückwand	**M 107**	O 65	A 39	F 176		
N 165	sättigen	**M 226**	O 128	A 202	F 216		
N 166	Säuerfest	**M 197**	O 98	A 4	F 203		
N 167	Schallwand	**M 97**	O 148	A 40	F 105		
			249				
N 168	Schalter	**M 130**	O 32	A 224	F 67		
N 169	Schaltung	**M 129**	O 218	A 70	F 166		
N 170	Scheibe	**M 7**	O 243	A 242	F 211		
N 171	scheinbar	**M 153**	O 90	A 32	F 22		
N 172	Scheinwiderstand	**M 154**	O 89	A 33	F 202		
			156				
N 173	Schnur	**M 248**	O 246	A 78	F 78		
			247		79		
N 174	Schraube	**M 35**	O 25	A 204	F 243		
N 175	Schraubenzieher	**M 36**	O 146	A 205	F 232		
N 176	Schutz	**M 242**	O 70	A 132	F 189		
N 177	Schwebung	**M 156**	O 20	A 49	F 31		
N 178	Schwingsspule	**M 157**	O 97	A 223	F 42		
N 179	Seitenband	**M 176**	O 21	A 212	F 29		
N 180	selbsttätig	**M 179**	O 1	A 37	F 25		
N 181	Selbstentladung	**M 178**	O 195	A 207	F 91		
N 182	Selektivität	**M 209**	O 75	A 206	F 218		
			197				
N 183	Sicherung	**M 31**	O 166	A 124	F 129		
			167				

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

N 184	Sinus	M 214	O 203	A 213	F 220
N 185	Skalenlampe	M 201	O 112	A 89	F 17
N 186	Sockel	M 75	O 239	A 214	F 100
				46	
N 187	Spalt	M 190	O 179	A 126	F 113
N 188	Spannung	M 71	O 126	A 240a	F 226
N 189	Spannungsmesser	M 72	O 31	A 241	F 246
N 190	Spannungsregler	M 73	O 187	A 240	F 197
N 191	Speiseleitung	M 219	O 234	A 106	F 49
N 192	Speisung	M 218	O 154	A 105	F 7
N 193	Spiralfeder	M 202	O 213	A 219	F 209
N 194	Spule	M 224	O 94	A 53	F 35
			124	71	36
N 195	Starkstrom	M 64	O 202	A 135	F 85
N 196	Stationsskala	M 21	O 245	A 222	F 217
N 197	Stecker	M 49	O 24	A 185	F 119
N 198	Steuergitter	M 241	O 229	A 75	F 133
N 199	Strahl (Bündel)	M 203	O 115	A 48	F 118
N 200	Strom	M 22	O 222	A 82	F 81
N 201	Stromaufnahme	M 23	O 165	A 187	F 76
N 202	Stromkreis	M 24	O 105	A 70	F 60
N 203	Stück	M 42	O 48	A 182	F 183
N 204	Sucher	M 135	O 142	A 111	F 59
N 205	Summen	M 246	O 64	A 56	F 43
N 206	Summer	M 247	O 74	A 57	F 236
N 207	Taste	M 150	O 100	A 154	F 159
N 208	Tiefton	M 168	O 134	A 157	F 223
N 209	Tonabnehmer	M 99	O 72	A 184	F 180
N 210	Tonblende	M 100	O 188	A 225	F 231
N 211	Tonfrequenz	M 98	O 71	A 36	F 50
			133	165	127
N 212	Transformator	M 230	O 224	A 226	F 234
N 213	Träger	M 112	O 136	A 63	F 186
N 214	Tränkung	M 26	O 175	A 143	F 140
N 215	Trennschärfe	M 209	O 75	A 206	F 218
			197		
N 216	Trimmer	M 144	O 225	A 227	F 237
N 217	Umschalter	M 27	O 149	A 72	F 65
N 218	unverzerrt	M 228	O 131	A 230	F 214
N 219	Vakuum	M 236	O 22	A 232	F 242
N 220	veränderlich	M 238	O 151	A 235	F 239
N 221	veränderlicher Kondensator	M 206	O 185	A 12	F 72a

N 222	veränderlicher Widerstand	M 205	O 183	A 13	F 205
N 223	Verbindung	M 180	O 208	A 74	F 75
N 224	Verdrahtung	M 119	O 171	A 250	F 47
N 225	Verkürzungskondensator	M 193	O 228	A 181	F 175
N 226	Verlust	M 239	O 164	A 162	F 175
N 227	verstärken	M 65	O 231	A 149	F 147
N 228	Verstärker	M 67	O 232	A 25	F 14
N 229	Verstärkung	M 66	O 230	A 24	F 15
N 230	Verzerung	M 229	O 84a	A 95a	F 98a
N 231	Volt	M 244	O 30	A 239	F 245
N 232	Vorderansicht	M 63	O 23	A 121	F 248
N 233	Wechselstrom	M 237	O 153	A 19	F 83
N 234	Welle	M 114	O 29	A 243	F 171
N 235	Wellenbereich	M 117	O 51	A 246	F 155
N 236	Wellenlänge	M 115	O 56	A 245	F 157
N 237	Wellenschalter	M 116	O 150	A 244	F 66
N 238	Wicklung	M 37	O 138	A 247	F 111
N 239	Widerstand	M 60	O 193	A 198	F 201
			210	200	
N 240	Windung	M 165a	O 94	A 53	F 35
			124	71	36
N 241	Winkel	M 215	O 226	A 27	F 18
N 242	Wirkspannung	M 3	O 47	A 7	F 227
N 243	Wirkstrom Nutzstrom	M 2	O 4	A 7	F 82
N 244	Zähler	M 207	O 219	A 79	F 69
N 245	Zeichen	M 126	O 147	A 169	F 160
N 246	Zeiger	M 171	O 217	A 186	F 141
N 247	Zugehör	M 217	O 170	A 1	F 1
N 248	Zündung	M 93	O 66	A 140	F 8
N 249	Zwischenfrequenz	M 147	O 174	A 150	F 128

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Angol szakkifejezések

A 1	accesories	**M 217**	O 170	N 247	F 1
A 2	accumulator	**M 1**	O 2	N 4	F 3
A 3	accuracy	**M 182**	O 223	N 78	F 188
A 4	acid-proof	**M 197**	O 98	N 166	F 203
A 5	acorn tube	**M 162**	O 111	N 43	F 154
A 6	acoustic	**M 5**	O 5	N 5	F 4
A 7	active current	**M 2**	O 4	N 243	F 82
A 8	active power	**M 4**	O 3	N 128	F 190
A 9	active voltage	**M 3**	O 47	N 242	F 227
A 10	adaptation	**M 121**	O 207	N 16	F 5
A 11	adjustable	**M 204**	O 184	N 157	F 194
A 12	adjustable capacitor	**M 206**	O 185	N 221	F 72a
A 13	adjustable resistance	**M 205**	O 183	N 222	F 205
A 14	aerial (antenna)	**M 18**	O 14	N 17	F 20
A 15	aerial-coil	**M 19**	O 15	N 18	F 37
A 16	afterglow	**M 233**	O 159	N 141	F 181
A 17	air	**M 159**	O 27	N 130	F 6
A 18	air condenser	**M 160**	O 28	N 131	F 71
A 19	alternating current AC	**M 237**	O 153	N 233	F 83
A 20	amateur	**M 9**	O 116	N 7	F 9
A 21	ampere	**M 10**	O 6	N 8	F 11
A 22	ampere-hour	**M 12**	O 8	N 9	F 12
A 23	ampere-turn	**M 11**	O 7	N 10	F 13
A 24	amplification	**M 66**	O 230	N 229	F 15
A 25	amplifier	**M 67**	O 232	N 228	F 14
A 26	amplitude	**M 13**	O 9	N 11	F 16
A 27	angle	**M 215**	O 225	N 241	F 18
A 28	anode	**M 14**	O 10	N 12	F 19
A 29	anode battery	**M 16**	O 11	N 13	F 33
A 30	anode circuit	**M 17**	O 12	N 14	F 61
A 31	anode current	**M 15**	O 13	N 15	F 84
A 32	apparent	**M 153**	O 90	N 171	F 22
A 33	apparent resistance	**M 154**	O 89 156	N 172	F 202
A 34	arc	**M 124**	O 59	N 28	F 23
A 34a	arc resistance	**M 124a**	O 61	N 28a	F 23a
A 35	audibility	**M 94**	O 205	N 98	F 24

A 36	audiofrequency	**M 98**	O 71	N 146 211	F 30 127
A 37	automatic	**M 179**	O 1	N 180	F 25
A 38	average	**M 28**	O 215	N 41	F 167
A 39	back panel	**M 107**	O 65	N 164	F 176
A 40	baffle	**M 97**	O 148 249	N 167	F 105
A 41	bakelite	**M 29**	O 16	N 20	F 27
A 42	balancing	**M 143**	O 132	N 19	F 68
A 43	banana pin	**M 30**	O 17	N 21	F 120
A 44	band filter	**M 199**	O 158	N 23	F 40
A 45	bandspread	**M 198**	O 182	N 22	F 114
A 46	base	**M 75 120**	O 99 239	N 30 186	F 100
A 47	battery	**M 225**	O 18	N 24	F 32
A 48	beam	**M 203**	O 111	N 199	F 118
A 49	beat	**M 156**	O 20	N 177	F 31
A 50	bias	**M 62**	O 206	N 83	F 229
A 51	blinding	**M 25**	O 251 252	N 1	F 34
A 52	blue-glow	**M 39**	O 42	N 89	F 124
A 53	bobbin	**M 224**	O 94 124	N 194	F 35 36
A 54	branch	**M 155**	O 145	N 2	F 45
A 55	bridge	**M 108**	O 123	N 29	F 185
A 56	buzzing	**M 246**	O 64	N 205	F 43
A 57	buzzer	**M 247**	O 74	N 206	F 236
A 58	cable	**M 133**	O 87	N 106	F 48
A 59	calibration	**M 111**	O 91	N 44	F 115
A 60	capacitor	**M 146**	O 103	N 112	F 70
A 61	capacity	**M 123**	O 62	N 107	F 51
A 62	card board	**M 141**	O 92	N 108	F 52
A 63	carrier	**M 112**	O 136	N 213	F 186
A 64	casing	**M 134**	O 102	N 77	F 103
A 65	cathode	**M 132**	O 93	N 109	F 55
A 66	charge	**M 231**	O 68	N 122	F 57
A 67	chassis	**M 8**	O 244	N 31	F 58
A 68	checking	**M 61**	O 104	N 142	F 240
A 69	choke	**M 76**	O 58	N 40	F 38
A 70	circuit	**M 24** 129	O 105 218	N 169 202	F 60 166
A 71	coil	**M 224**	O 94 124	N 194	F 36 125

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

A 72	commutation switch	**M 27**	O 149	N 72	F 65
A 73	conductor	**M 240**	O 172	N 129	F 74
A 74	connection	**M 180**	O 208	N 223	F 75
A 75	control grid	**M 241**	O 229	N 198	F 133
A 76	converter	**M 139**	O 168	N 137	F 77
A 77	copper	**M 191**	O 119	N 116	F 89
A 78	cord	**M 248**	O 246 247	N 173	F 78 79
A 79	counter	**M 207**	O 219	N 244	F 69
A 80	coupling	**M 33**	O 196	N 117	F 80
A 81	crystal	**M 149**	O 109	N 115	F 88
A 82	current	**M 22**	O 222	N 200	F 81
A 83	curve	**M 92**	O 108	N 118	F 86
A 84	cycle	**M 32**	O 238	N 150	F 177
A 85	damping	**M 38**	O 69	N 33	F 10
A 86	degree	**M 77**	O 43	N 90	F 93
A 87	detection	**M 51**	O 49	N 87	F 95
A 88	detector	**M 43**	O 50	N 32	F 94
A 89	dial lamp	**M 201**	O 112	N 185	F 17
A 90	diaphragm	**M 165**	O 120	N 133	F 161
A 91	diode	**M 45**	O 53	N 34	F 97
A 92	direct current DC	**M 50**	O 162	N 88	F 83a
A 93	discharge	**M 145**	O 178	N 156	F 90
A 94	discoupling	**M 34**	O 233	N 55	F 92
A 95	distance	**M 222**	O 181	N 54	F 98
A 95a	distortion	**M 229**	O 84a	N 230	F 98a
A 95b	doubler	**M 137a**	O 61	N 35a	F 160a
A 96	dummy antenna	**M 172**	O 250	N 121	F 21
A 97	dynamo	**M 44**	O 52	N 42	F 102
A 98	earth, ground	**M 80**	O 73	N 57	F 230
A 99	electric	**M 55**	O 253	N 48	F 107
A 100	electricity	**M 56**	O 254	N 47	F 106
A 101	electrolytic condenser	**M 57**	O 255	N 49	F 72
A 102	electron	**M 58**	O 256	N 50	F 108
A 103	electronics	**M 59**	O 257	N 51	F 109
A 104	exitation	**M 89**	O 26	N 58	F 117
A 105	feed	**M 218**	O 154	N 192	F 7
A 106	feeder	**M 219**	O 234	N 191	F 49
A 107	field	**M 166**	O 155	N 61	F 56
A 108	field coil	**M 90**	O 96	N 62	F 112

A 109	filament	**M 85**	O 135	N 92	F 122
A 110	filter	**M 216**	O 235	N 66	F 123
A 111	finder	**M 135**	O 142	N 204	F 59
A 112	follow	**M 54**	O 209	N 138	F 2
A 113	frame	**M 136**	O 88	N 155	F 50
A 114	frequency	**M 81**	O 241	N 67	F 126
A 115	frequency band	**M 84**	O 157	N 68	F 28
A 116	frequency changer	**M 82**	O 169	N 69	F 77
A 117	frequency doubler	**M 83**	O 227	N 70	F 99
A 118	friction disc	**M 47**	O 236	N 72	F 184
A 119	friction drive	**M 46**	O 237	N 71	F 64
A 120	friction tape	**M 211**	O 79	N 105	F 213
A 121	front view	**M 63**	O 23	N 232	F 248
A 122	full-wave rectifier	**M 142**	O 92	N 35	F 193
A 123	fundamental	**M 6**	O 143	N 91	F 125
A 124	fuse	**M 31**	O 166 167	N 183	F 129
A 125	gain control	**M 96**	O 186 189	N 127	F 196
A 126	gap	**M 190**	O 179	N 187	F 113
A 127	gas filling	**M 88**	O 125	N 74	F 199
A 128	gassy	**M 87**	O 129	N 75	F 130
A 129	glass	**M 234**	O 216	N 84	F 241
A 130	grid	**M 184**	O 201	N 81	F 132
A 131	grid resistance	**M 185**	O 211	N 82	F 204
A 132	guard	**M 242**	O 70	N 176	F 189
A 133	headphone	**M 69**	O 41 130	N 113	F 53
A 134	heater voltage	**M 86**	O 127	N 93	F 228
A 135	heavy current	**M 64**	O 202	N 195	F 85
A 136	high frequency HF	**M 174**	O 36	N 94	F 134
A 137	high tension	**M 173**	O 37	N 95	F 136
A 138	honeycomb coil	**M 167**	O 212	N 97	F 41
A 139	hysteresis	**M 110**	O 40	N 99	F 137
A 140	ignition	**M 93**	O 66	N 248	F 8
A 141	image	**M 140**	O 77	N 26	F 138
A 142	impedance	**M 154**	O 89 156	N 172	F 202
A 143	impregnation	**M 26**	O 175	N 214	F 140
A 144	indicator	**M 127**	O 81	N 101	P 142

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

A *145*	induction	**M 122**	O 83	N 102	F 143
A *146*	inductivity	**M 123**	O 82	N 103	F 144
A *147*	instruction for use	**M 102**	O 84	N 76	F 145
A *148*	insulator	**M 210**	O 78	N 104	F 150
A *149*	intensity	**M 65**	O 231	N 227	F 147
A *150*	intermediate frequency	**M 147**	O 174	N 249	F 128
A *151*	interrupting switch	**M 164**	O 32	N 45	F 148
A *152*	iron core	**M 235**	O 63	N 46	F 169
A *153*	jack	**M 131**	O 32	N 110	F 151
A *154*	key	**M 150**	O 100	N 207	F 159
A *155*	knob	**M 91**	O 101	N 111	F 44
A *156*	lamp	**M 152**	O 110	N 123	F 153
A *157*	large speaker	**M 168**	O 134	N 208	F 223
A *158*	leaf spring	**M 151**	O 114	N 27	F 152
A *159*	limiter	**M 103**	O 140	N 25	F 156
A *160*	long wave LW	**M 113**	O 57	N 124	F 131
A *161*	loop	**M 137**	O 180	N 156	F 50
A *162*	loss	**M 239**	O 164	N 226	F 179
A *163*	loudness	**M 95**	O 45	N 126	F 247
A *164*	loudspeaker	**M 101**	O 44	N 125	F 135
A *165*	low frequency LF	**M 98**	O 71 133	N 211 146	F 30 127
A *166*	magnet	**M 163**	O 117	N 132	F 158
A *167*	mains transformer	**M 106**	O 200	N 145	F 235
A *168*	mains unit	**M 105**	O 198	N 144	F 62
A *169*	mark	**M 126**	O 147	N 245	F 160
A *169a*	matching	**M 121**	O 207	N 16	F 5
A *170*	medium wave	**M 148**	O 214	N 139	F 173
A *171*	measurement	**M 169**	O 76	N 134	F 164
A *172*	mercury	**M 109**	O 194	N 153	F 162
A *173*	metallisation	**M 74**	O 121	N 135	F 168
A *174*	microphone	**M 170**	O 122	N 136	F 165
A *174a*	mixer	**M 138**	O 205a	N 136a	F 160a
A *175*	moving coil meter	**M 158**	O 118	N 39	F 146
A *176*	net switch	**M 104**	O 199	N 142	F 149
A *177*	noise	**M 245**	O 248	N 79	F 46
A *178*	nut	**M 20**	O 38	N 140	F 104
A *179*	ohm	**M 175**	O 141	N 148	F 170

A *180*	oscillator	**M 177 187**	O 39	N 149	F 174
A *181*	padding condenser	**M 193**	O 228	N 225	F 175
A *182*	part	**M 42**	O 48	N 203	F 183
A *183*	permanent	**M 181**	O 160	N 151	F 178
A *184*	pick-up	**M 99**	O 72	N 209	F 180
A *185*	plug	**M 49**	O 24	N 197	F 119
A *186*	pointer	**M 171**	O 217	N 246	F 141
A *187*	pover consumption	**M 23**	O 165	N 201	F 76
A *188*	pulse	**M 161**	O 80	N 100	F 187
A *189*	rectifier	**M 52**	O 34	N 85	F 192
A *190*	rectifier wave	**M 53**	O 35	N 86	F 238
A *191*	regenerative coupling	**M 243**	O 139	N 163	F 191
A *192*	regulator	**M 206a**	O 185a	N 156a	F 195
A *193*	relay	**M 186**	O 191	N 158	F 198
A *194*	remote	**M 221**	O 54	N 53	F 110
A *195*	remote control	**M 223**	O 55	N 63	F 63
A *196*	remote metering	**M 220**	O 221	N 64	F 163
A *197*	repair	**M 125**	O 192	N 159	F 200
A *198*	resistor	**M 60**	O 193 210	N 239	F 201
A *199*	resonance	**M 189**	O 190	N 160	F 207
A *200*	rheostat	**M 60**	O 193 210	N 239	F 201
A *201*	rivet	**M 208**	O 67	N 147	F 210
A *202*	saturate	**M 226**	O 128	N 165	F 216
A *203*	screening	**M 25**	O 251 252	N 1	F 34
A *204*	screw	**M 3**	O 25	N 174	F 243
A *205*	screw driver	**M 36**	O 146	N 175	F 232
A *206*	selectivity	**M 209**	O 75 197	N 215	F 218
A *207*	self discharge	**M 178**	O 195	N 181	F 91
A *208*	sensibility	**M 68**	O 242	N 52	F 219
A *209*	shaft	**M 227**	O 144	N 3	F 26
A *210*	short circuit	**M 194**	O 107	N 119	F 87
A *211*	short wave SW	**M 192**	O 106	N 120	F 172
A *212*	side band	**M 176**	O 21	N 179	F 29
A *213*	sinc	**M 214**	O 203	N 184	F 220
A *214*	socket	**M 75 120**	O 239 99	N 186 30	F 100

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

A 215	solid dielectric	**M 213**	O 220	N 65	F 96
A 216	sound volume control	**M 96**	O 186 189	N 127	F 196
A 217	source	**M 79**	O 86	N 154	F 224
A 218	spark	**M 212**	O 85	N 73	F 218
A 219	spiral spring	**M 202**	O 213	N 193	F 209
A 220	spring	**M 195**	O 176	N 59	F 208
A 221	spring washer	**M 196**	O 177	N 60	F 212
A 222	station dial	**M 21**	O 245	N 196	F 217
A 223	swinging coil	**M 157**	O 97	N 178	F 42
A 224	switch	**M 130**	O 32	N 168	F 67
A 225	tone switch	**M 100**	O 188	N 210	F 231
A 226	transformer	**M 230**	O 224	N 212	F 234
A 227	trimmer	**M 144**	O 225	N 216	F 237
A 228	tuning coil	**M 188**	O 95	N 114	F 39
A 229	tweeter	**M 70**	O 137	N 96	F 222
A 230	undistorted	**M 228**	O 131	N 218	F 214
A 231	universal	**M 232**	O 161	N 6	F 233
A 232	vakuum	**M 236**	O 22	N 219	F 242
A 233	valve holder	**M 41**	O 113	N 161	F 225
A 234	valve socket	**M 40**	O 240	N 162	F 101
A 235	variable	**M 238**	O 151	N 220	F 239
A 236	variable condenser	**M 78**	O 152	N 382	F 73
A 237	variable resistance	**M 183**	O 163	N 152	F 206
A 238	velocity	**M 200**	O 204	N 80	F 244
A 239	volt	**M 244**	O 30	N 231	F 245
A 240	voltage	**M 71**	O 126	N 188	F 226
A 240a	voltage regulator	**M 73**	O 187	N 190	F 297
A 241	voltmeter	**M 72**	O 31	N 189	F 246
A 242	washer	**M 7**	O 243	N 170	F 211
A 243	wave	**M 114**	O 29	N 234	F 171
A 244	wave change-switch	**M 116**	O 150	N 237	F 66
A 245	wave length	**M 115**	O 56	N 235	F 157
A 246	wave range	**M 117**	O 51	N 235	F 155
A 247	winding	**M 37**	O 138	N 238	F 111
A 248	wire	**M 118**	O 73	N 36	F 121
A 249	wireless	**M 48**	O 19	N 37	F 215
A 250	wiring	**M 119**	O 171	N 224	F 47

Francia szakkifejezések

F 1	accesories	**M 217**	O 170	N 247	A 1
F 2	accompagnement	**M 54**	O 209	N 138	A 112
F 3	accumulateur	**M 1**	O 2	N 4	A 2
F 4	acoustique	**M 5**	O 5	N 5	A 6
F 5	adaptation	**M 121**	O 207	N 16	A 10 169a
F 6	air	**M 159**	O 27	N 130	A 17
F 7	alimentation	**M 218**	O 154	N 192	A 105
F 8	allumage	**M 93**	O 66	N 248	A 140
F 9	amateur	**M 9**	O 116	N 7	A 20
F 10	amortissement	**M 38**	O 69	N 33	A 85
F 11	ampère	**M 10**	O 6	N 8	A 21
F 12	ampère heure	**M 12**	O 8	N 9	A 22
F 13	ampère-tour	**M 11**	O 7	N 10	A 23
F 14	amplificateur	**M 67**	O 232	N 228	A 25
F 15	amplification	**M 66**	O 230	N 229	A 24
F 16	amplitude	**M 13**	O 9	N 11	A 26
F 17	ampoule d'éclairage	**M 201**	O 112	N 185	A 89
F 18	angle	**M 215**	O 226	N 241	A 27
F 19	anode	**M 14**	O 10	N 12	A 28
F 20	antenne	**M 18**	O 14	N 17	A 14
F 21	antenne fictive	**M 172**	O 250	N 121	A 96
F 22	apparent	**M 153**	O 90	N 171	A 32
F 23	arc	**M 124**	O 59	N 28	A 34
F 23a	arc-resistance	**M 124a**	O 61	N 28a	A 34a
F 24	audibilité	**M 94**	O 205	N 98	A 35
F 25	automatique	**M 179**	O 1	N 180	A 37
F 26	axe	**M 227**	O 144	N 3	A 209
F 27	bakélite	**M 29**	O 16	N 20	A 41
F 28	bande de fréquence	**M 84**	O 157	N 68	A 115
F 29	bande latérale	**M 176**	O 21	N 179	A 212
F 30	basse fréquence	**M 98**	O 71	N 211 146	A 36 165
F 31	battement	**M 156**	O 20	N 177	A 49
F 32	batterie	**M 225**	O 18	N 24	A 47
F 33	batterie d'anode	**M 16**	O 11	N 13	A 29
F 34	blindage	**M 25**	O 251 252	N 1	A 51 203

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

F 35	bobinage	**M 224**	O 94 124	N 194	A 53 71
F 36	bobine	**M 224**	O 94 124	N 194	A 53 71
F 37	bobine antenne	**M 19**	O 15	N 18	A 15
F 38	bobine d'arrêt	**M 76**	O 58	N 40	A 69
F 39	bobine de circuit accordé	**M 188**	O 95	N 114	A 228
F 40	bobine de filtre	**M 199**	O 158	N 23	A 44
F 41	bobine en nid d'abeille	**M 167**	O 212	N 97	A 44
F 42	bobine mobile	**M 157**	O 97	N 178	A 223
F 43	bourdonnement	**M 246**	O 64	N 205	A 56
F 44	bouton	**M 91**	O 101	N 101	A 155
F 45	branchement	**M 155**	O 145	N 2	A 54
F 46	bruit	**M 245**	O 248	N 79	A 177
F 47	câblage	**M 119**	O 171	N 224	A 250
F 48	câble	**M 133**	O 87	N 106	A 58
F 49	câble d'alimentation	**M 219**	O 234	N 191	A 106
F 50	cadre	**M 136 137**	O 88 180	N 155 156	A 113 161
F 51	capacité	**M 128**	O 62	N 107	A 61
F 52	carton d'emballage	**M 141**	O 92	N 108	A 62
F 53	casque	**M 69**	O 130	N 113	A 133
F 54	casque téléphonique	**M 69**	O 130	N 113	A 133
F 55	cathode	**M 132**	O 93	N 109	A 65
F 56	champ	**M 166**	O 155	N 61	A 56
F 57	charge	**M 231**	O 68	N 122	A 66
F 58	chassis	**M 8**	O 244	N 31	A 67
F 59	chercheur	**M 135**	O 142	N 204	A 111
F 60	circuit	**M 24**	O 105	N 202	A 70
F 61	circuit anodique	**M 17**	O 12	N 14	A 30
F 62	circuit sécteur	**M 105**	O 198	N 144	A 168
F 63	commande à distance	**M 223**	O 57	N 63	A 195
F 64	commande par friction	**M 46**	O 237	N 71	A 119
F 65	commutateur	**M 27**	O 149	N 217	A 72
F 66	commutateur d'onde	**M 116**	O 150	N 237	A 244

F 67	commutateur interrupteur	**M 130**	O 32	N 168	A 224
F 68	compensation	**M 143**	O 132	N 19	A 42
F 69	compteur	**M 207**	O 219	N 244	A 79
F 70	condensateur	**M 146**	O 103	N 112	A 60
F 71	condensateur à air	**M 160**	O 28	N 131	A 18
F 72	condensateur électrolytique	**M 57**	O 255	N 49	A 101
F 72a	condensateur réglable	**M 206**	O 185	N 221	A 12
F 73	condensateur variable	**M 78**	O 152	N 38	A 236
F 74	conducteur	**M 240**	O 172	N 129	A 73
F 75	connexion	**M 180**	O 208	N 223	A 74
F 76	consommation secteur	**M 23**	O 165	N 201	A 187
F 77	convertisseur de fréquence	**M 82 139**	O 169 168	N 69 137	A 116 76
F 78	corde	**M 248**	O 246 247	N 173	A 78
F 79	cordon	**M 248**	O 246 247	N 173	A 78
F 80	couplage	**M 33**	O 196	N 117	A 80
F 81	courant	**M 22**	O 222	N 200	A 82
F 82	courant actif ou watté	**M 2**	O 4	N 243	A 7
F 83	courant alternativ	**M 237**	O 153	N 233	A 19
F 83a	courant continu	**M 50**	O 162	N 88	A 92
F 84	courant de plaque où anodique	**M 15**	O 13	N 15	A 31
F 85	courant fort	**M 64**	O 202	N 195	A 135
F 86	courbure	**M 92**	O 108	N 118	A 83
F 87	court circuit	**M 194**	O 107	N 119	A 210
F 88	cristal	**M 149**	O 109	N 115	A 81
F 89	cuivre	**M 191**	O 119	N 116	A 77
F 90	décharge	**M 145**	O 178	N 56	A 93
F 91	décharge spontanée	**M 178**	O 195	N 181	A 207
F 92	découplage	**M 34**	O 233	N 55	A 94
F 93	dégré	**M 77**	O 43	N 90	A 86
F 94	détecteur	**M 43**	O 50	N 32	A 88

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

F 95	détection	**M 51**	O 49	N 87	A 87
F 96	diélectrique solid	**M 213**	O 220	N 65	A 215
F 97	diode	**M 44**	O 53	N 34	A 91
F 98	distance	**M 222**	O 181	N 54	A 95
F 98a	distorsion	**M 229**	O 84a	N 230	A 95a
F 98b	doubleur	**M 137a**	O 61	N 35a	A 95b
F 99	doubleur de fréquence	**M 83**	O 227	N 70	A 117
F 100	douille	**M 75** **120**	O 239 99	N 186 30	A 214 46
F 101	douille de tube	**M 40**	O 240	N 162	A 234
F 102	dynamo	**M 44**	O 52	N 42	A 97
F 103	ébenisterie	**M 134**	O 102	N 77	A 64
F 104	écran	**M 20**	O 38	N 140	A 178
F 105	écran acoustique	**M 97**	O 148 249	N 167	A 40
F 106	électricité	**M 56**	O 254	N 47	A 100
F 107	électrique	**M 55**	O 253	N 48	A 99
F 108	électron	**M 58**	O 256	N 50	A 102
F 109	électronique	**M 59**	O 257	N 51	A 103
F 110	éloigné	**M 221**	O 54	N 53	A 194
F 111	enroulement	**M 37**	O 138	N 238	A 247
F 112	enroulement d'exitation	**M 90**	O 96	N 62	A 108
F 113	espase	**M 190**	O 179	N 187	A 126
F 114	étaleur de bande	**M 198**	O 182	N 22	A 45
F 115	étalonnage	**M 111**	O 91	N 44	A 59
F 116	étincelle	**M 212**	O 85	N 73	A 218
F 117	exitation	**M 89**	O 26	N 58	A 104
F 118	faisceau	**M 203**	O 115	N 199	A 48
F 119	fiche	**M 49**	O 24	N 197	A 185
F 120	fiche banane	**M 30**	O 17	N 21	A 43
F 121	fil	**M 118**	O 173	N 36	A 248
F 122	filament	**M 85**	O 135	N 92	A 109
F 123	filtre	**M 216**	O 235	N 66	A 110
F 124	flourescence	**M 39**	O 42	N 89	A 52
F 125	fondamental	**M 6**	O 143	N 91	A 123
F 126	fréquence	**M 81**	O 241	N 67	A 114
F 127	fréquence audible	**M 98**	O 71 133	N 146 211	A 36 165
F 128	fréquence moyenne	**M 147**	O 174	N 249	A 150

F 129	fusible	**M 31**	O 167 166	N 183	A 124
F 130	gareux	**M 87**	O 129	N 75	A 128
F 131	grande onde GO	**M 113**	O 57	N 124	A 160
F 132	grille	**M 184**	O 201	N 81	A 130
F 133	grille de commande	**M 241**	O 229	N 198	A 75
F 134	haute fréquence HF	**M 174**	O 36	N 94	A 136
F 135	haut parleur	**M 101**	O 44	N 125	A 164
F 136	haute tension	**M 173**	O 37	N 95	A 137
F 137	hystérésis	**M 110**	O 40	N 99	A 139
F 138	image	**M 140**	O 77	N 26	A 141
F 139	impedance	**M 154**	O 89 156	N 172	A 33 142
F 140	imprégnation	**M 26**	O 175	N 214	A 143
F 141	index	**M 171**	O 217	N 246	A 186
F 142	indicateur	**M 127**	O 81	N 101	A 144
F 143	induction	**M 122**	O 83	N 102	A 145
F 144	inductivité	**M 123**	O 82	N 103	A 146
F 145	instruction pour l'usage	**M 102**	O 84	N 76	A 147
F 146	instrument à cadre mobile	**M 158**	O 118	N 39	A 175
F 147	intensifier	**M 65**	O 231	N 227	A 149
F 148	interrupteur	**M 164**	O 32	N 45	A 151
F 149	interrupteur circuit	**M 104**	O 199	N 143	A 176
F 150	isolateur	**M 210**	O 78	N 104	A 148
F 151	jack	**M 131**	O 32	N 110	A 153
F 152	lame de ressort	**M 151**	O 114	N 27	A 158
F 153	lampe	**M 152**	O 110	N 123	A 156
F 154	lampe «acorn»	**M 162**	O 111	N 43	A 5
F 155	limites d'onde	**M 117**	O 51	N 235	A 246
F 156	limiteur	**M 103**	O 140	N 25	A 159
F 157	longueur d'onde	**M 115**	O 56	N 236	A 245
F 158	magnet	**M 163**	O 117	N 132	A 166
F 159	manipulateur	**M 150**	O 100	N 207	A 154
F 160	marque	**M 126**	O 147	N 245	A 169
F 160a	mélangeur	**M 138**	O 205a	N 136a	A 174a
F 161	membrane	**M 165**	O 120	N 133	A 90
F 162	mercure	**M 109**	O 194	N 153	A 172
F 163	mesure à distance	**M 220**	O 221	N 64	A 196

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

F 164	mesurage	M 169	O 76	N 134	A 171	
F 165	microphone	M 170	O 122	N 136	A 174	
F 166	montage	M 129	O 218	N 169	A 166	
F 167	moyenne	M 22	O 215	N 41	A 38	
F 168	métallisation	M 74	O 121	N 135	A 173	
F 169	noyeau de fer	M 235	O 63	N 46	A 152	
F 170	ohm	M 175	O 141	N 148	A 179	
F 171	onde	M 114	O 29	N 234	A 243	
F 172	onde court OC	M 192	O 106	N 120	A 211	
F 173	onde médiale OM	M 148	O 214	N 139	A 170	
F 174	oscillateur	M 177 187	O 39	N 149	A 180	
F 175	padding condensateur	M 193	O 228	N 225	A 181	
F 176	panneau arrière	M 107	O 65	N 164	A 39	
F 177	période	M 32	O 238	N 150	A 84	
F 178	permanent	M 181	O 160	N 151	A 183	
F 179	perte	M 239	O 164	N 226	A 162	
F 180	phonocapteur	M 99	O 72	N 209	A 184	
F 181	phosphorescence	M 233	O 159	N 141	A 16	
F 182	pick up PU	M 99	O 72	N 209	A 184	
F 183	pièce	M 42	O 48	N 203	A 182	
F 184	plaque de friction	M 47	O 236	N 72	A 118	
F 185	pont	M 108	O 123	N 29	A 55	
F 186	porteur	M 112	O 136	N 213	A 63	
F 187	pouls	M 161	O 80	N 100	A 188	
F 188	precision	M 182	O 223	N 78	A 3	
F 189	protection	M 242	O 70	N 176	A 132	
F 190	puissance active	M 4	O 3	N 127	A 8	
F 191	réaction	M 243	O 139	N 163	A 191	
F 192	redresseur	M 52	O 34	N 85	A 189	
F 193	redresseur à deux alternances	M 142	O 46	N 35	A 122	
F 194	réglable	M 204	O 184	N 157	A 11	
F 195	régulateur	M 206a	O 185a	N 156a	A 192	
F 196	régulateur d'amplification	M 96	O 186 189	N 127	A 125 216	
F 197	régulateur de tension	M 73	O 187	N 190	A 240a	
F 198	rélais	M 186	O 191	N 158	A 193	
F 199	remplissage de gas	M 88	O 125	N 74	A 127	
F 200	réparation	M 125	O 192	N 159	A 197	

F 201	résistance	M 60	O 193 210	N 239	A 198 200	
F 202	résistance apparente	M 154	O 89 156	N 172	A 33	
F 203	résistant aux acides	M 197	O 98	N 166	A 4	
F 204	résistance de grille	M 185	O 211	N 82	A 131	
F 205	résistance réglable	M 205	O 183	N 222	A 13	
F 206	résistance variable	M 183	O 163	N 152	A 237	
F 207	résonance	M 189	O 190	N 160	A 199	
F 208	ressort	M 195	O 176	N 59	A 208	
F 209	ressort à boudin	M 202	O 213	N 193	A 219	
F 210	rivet	M 208	O 67	N 147	A 201	
F 211	rondelle	M 7	O 243	N 170	A 242	
F 212	rondelle élastique	M 196	O 177	N 60	A 221	
F 213	ruban chattertonne	M 211	O 79	N 105	A 120	
F 214	sans distorsion	M 228	O 131	N 218	A 230	
F 215	sans fil	M 48	O 19	N 37	A 249	
F 216	saturer	M 226	O 128	N 165	A 202	
F 217	scale	M 21	O 245	N 196	A 222	
F 218	sélectivité	M 209	O 75 197	N 215	A 206	
F 219	sensibilité	M 68	O 242	N 52	A 208	
F 220	sinus	M 214	O 203	N 184	A 213	
F 221	socle	M 75	O 239	N 186	A 46 214	
F 222	sons aigus	M 70	O 137	N 96	A 229	
F 223	sons graves	M 168	O 134	N 208	A 157	
F 224	source	M 79	O 86	N 154	A 217	
F 225	support de tube	M 41	O 113	N 161	A 233	
F 226	tension	M 71	O 126	N 188	A 240	
F 227	tension active	M 3	O 47	N 242	A 9	
F 228	tension du filament de chauffage	M 86	O 127	N 93	A 134	
F 229	tension de polarisation	M 62	O 206	N 83	A 50	
F 230	terre	M 80	O 73	N 57	A 98	
F 231	tonalité	M 100	O 188	N 210	A 225	
F 232	tournevis	M 36	O 146	N 175	A 205	
F 233	tous courants	M 232	O 161	N 6	A 231	
F 234	transformateur	M 230	O 224	N 212	A 226	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

F 235	transformateur d'alimentation ..	**M 106**	O 200	N 145	A 167
F 236	trembleur	**M 247**	O 74	N 206	A 57
F 237	trimmer	**M 144**	O 225	N 216	A 227
F 238	tube de redresseur	**M 53**	O 35	N 86	A 190
F 239	variable.....	**M 238**	O 151	N 220	A 235
F 240	vérification	**M 61**	O 104	N 142	A 68
F 241	verre	**M 234**	O 216	N 84	A 129
F 242	vide	**M 236**	O 22	N 219	A 232
F 243	vis	**M 35**	O 25	N 174	A 204
F 244	vitesse	**M 200**	O 204	N 80	A 238
F 245	volt	**M 244**	O 30	N 231	A 239
F 246	voltmètre	**M 72**	O 31	N 189	A 241
F 247	volume du son ..	**M 95**	O 45	N 126	A 163
F 248	vue de face	**M 63**	O 23	N 232	A 121

Függelék

Max. indukció

$$\mathbf{B}_{max} = \frac{10^8\, u_a\ [V_{eff}]}{4{,}4 \cdot n \cdot f_a \cdot q} \sim \frac{15 \cdot 10^6\, U_a\ [V]}{n \cdot f_a \cdot q}$$

[G] [menet] [Hz] [cm²]

Paraméternek nevezzük azt az értéket, amely egy adott áramkör feszültsége és áramerőssége közötti viszonyra jellemző (ellenállás, vezetőképesség, kapacitás, induktivitás stb.).

Melegellenállása és hidegellenállása van pl. egy izzólámpának (220 V/25 W), amelynek szála hideg állapotban 400 Ω, melegállapotában, vagyis bekapcsolva kb. 1000 C° hőmérsékleten 1200 Ω, vagy pedig egy urándioxid ellenállásnak, amely hidegen 900 Ω, bekapcsolva üzemihőfokon 100 Ω.

Dinamikán a hangvisszaadás legerősebb és leggyengébb helye közötti hangerőkülönbséget értjük. Egy zenekar eredeti előadásában a különbség 1 : 3000 (= 70 phon). Rádióátvitelnél technikai okok miatt csak kb. 50—60 phon-os dinamika vihető át úgy, hogy az adóoldalon a hangerőkülönbségek korlátozása (dinamikahatárolás) szükséges.

Hangnyomás (p) a hangrezgések előidézte váltakozónyomás felületi egységenként. Kicsinysége miatt mikrobar (μb)-ban mérik és fordított arányban csökken a távolsággal (1 μb = 1 din/cm² = 1,02 mg/cm²).

A hangolókör áthangolási sávja (átfogása)

$$v_f = f_o/f_k = \sqrt{\nu\lambda} = \lambda_k/\lambda_o$$

és a C_o/C_k kapacitásváltozásaiból $v_f = (C_o/C_k)^2$

Egy meghatározott frekvencia- vagy hullámhosszváltoztatáshoz a C kapacitásnak négyzetes változtatása szükséges és fordítva.

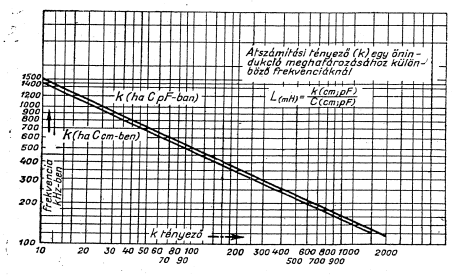
Példa: Legyen a rezgőkör 200-tól 600 méterig hangolható (v_k = 600/200 = 3). A szükséges kapacitásváltozás $v_C = 3^2 = 9 \cdot C_p$ = 500 pF végkapacitásnál a C_k kezdőkapacitásnak 500/9 = 56 pF-nak kell lennie (a kiegyenlítő kondenzátorral (trimmer) állítható be). A λ_k = 200 m és C_k = 56 pF érték megadja a szükséges induktivitást.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Induktivitás meghatározása a kapacitásból rezonancia esetén

A rádiótechnikában használatos induktivitások mérése leggyakrabban rezonanciaeljárással történik, ami azt jelenti, hogy a mérendő tekercscsel párhuzamosan egy hitelesített C kodenzátort kapcsolunk és az így nyert rezgőkör önrezgésszámát egy hiteles generátorral megállapítjuk. Az induktivitás gyors meghatározásához, a kapacitás és a frekvencia értékéből, az alábbi diagramm használható.



Az alkalmazott mérőfrekvenciára (függőleges skála) — a ferde k egyenes metszőpontjának segítségével — megtaláljuk a k tényezőt (vízszintes skála). Attól függően, hogy a mérőkondenzátor kapacitása pF-ban vagy cm-ben van megadva, a felső vagy az alsó egyenest használjuk. A k tényezőt osztjuk a kapacitással, a kapott eredmény közvetlenül az induktivitást adja mH-ben.

A diagramm fordítva is alkalmazható. Ha a k tényezővel az adott induktivitást osztjuk, akkor rezonancia esetére megkapjuk a hozzátartozó kapacitást.

Antennakondenzátor. Az antennavezetékbe iktatott kondenzátor, amelynek célja az antenna önhullámhosszának megváltoztatása, vagy az antennának az adóhoz való illesztése.

Antennakör szerepe az, hogy az antennát egy vevőkészülékben egy rezgőkörhöz, pl. a bemenőcső rácsköréhez illessze. Általában rádiófrekvenciás transzformátorként kerül alkalmazásra illeszkedő áttétellel és csatolással.

Antennatekercs. Egy rádiókészülékben az antenna és a föld közé kapcsolt tekercs, amelyben az antennaáram folyik. Legtöbbször egy második tekercscsel — az első fokozat rácskörével — induktív csatolva.

Hatásos antennahossz. Sugárzásnál egy egyenes vezetőből képezett antennára érvényes egyenletek alkalmazhatóságára a tényleges antennahosszt hatásos vagy effektív hosszal helyettesítjük, amelyet úgy kapunk meg, hogy a tényleges nem egyenletes (szinuszalakú) áramelosztást egy egyenlete, a tápponton lévő I_0 áramerősséggel vesszük fel. Egy $l = \lambda/2$ hosszúságú lehangolt antenna hatásos hossza

$$l_h = l \cdot 2/\pi;$$

ugyanígy a Marconi-antenna hatásos magassága is.
Általában

$$l_h = l \frac{I_k}{I}$$

amikoris I az antenna áramhasban mért árama és I_k az antennán mért középérték egyenletes árameloszlásnál. Az effektív antennamagasság mindig kisebb a geometriai magasságnál.

Tápvonal. Az antennában keletkezett rádiófrekvenciás energiát a tápvonal vezeti a vevőkészülékhez. Ezt a feladatot a lehető legkisebb veszteséggel kell teljesítenie. Magának a vezetéknek nem szabad energiát felvennie, ezért vagy árnyékolni kell, vagy szimmetrikus kiképzést kell választani. Ha egy tápvonalat annak hullámellenállásával egyező nagyságú ellenállással zárunk le, akkor a tápvonal bemenőellenállása egyenlő a hullámellenállással, független a tápvonal hosszától és a rajta áthaladó váltakozóáram frekvenciájától.

Tápvonaltípusok: 1. sodrott vezetékpár, 2. kettős vezeték, 3. koaxiális kábel.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Hangszóróvezetékek. A hangszóróknak hosszú vezetékeken keresztül történő csatlakoztatásánál a vezetékveszteségek miatt minimális vezetékkeresztmetszet, illetőleg adott keresztmetszetnél maximálisan megengedett hosszúság adódik, mégpedig: maximális vezetékhosszúság 5% veszteség mellett:

$$l_{max} = 2\ d^2\ R_A\ ;$$
[m] [mm] [Ω]

minimális huzalkeresztmetszet:

$$q_{min} = 0{,}4\ l/R_A.$$
[mm²] [m] [Ω]

Televíziós antenna

Vevőantennaként általában dipólust használnak. Reflektorokkal és direktorokkal a vételi energiát észrevehetően növelni lehet. A jó külső antenna elengedhetetlen, mert a képben kefetkező zavarok sokkal rosszabbul hatnak, mint a hangban, ugyanis a szem ebből a szempontból lényegesen érzékenyebb, mint a fül. A televízió fejlődése a színes és a plasztikus képvisszaadás felé halad. Itt azonban még számottevő fizikai és műszaki nehézséget kell áthidalni.

A televízió egyik további állomása a legnehezebben elérhető távolbalátás; ezzel kapcsolatban bizonyos fejlődésnek tekinthetjük a radart, amelynek segítségével meglehetősen pontos helyzet- és távolságmérést végezhetünk.

Erősítő kimeneti ellenállásának mérése. Az erősítőbemenetre akkora váltakozó feszültséget adunk, amely a kimeneten tetszőleges, de még nem torzított váltakozófeszültséget ad. Ezt a feszültséget egy, az erősítő kimenőellenálláshoz képest nagy belsőellenállású műszerrel mérjük. Ezután az erősítő kimenetére egy változtatható indukciómentes és az erősítő teljesítményét felvevő ellenállást kapcsolunk, amelyet úgy állítunk be, hogy a nyitott kimeneten mért feszültség a felére csökkenjen. Az így adódó ellenállásérték megfelel az erősítő effektív kimenőellenállásának.

TÁRGYMUTATÓ

A

Additiv keverés *256*
Aktíváram *33*
– réteg *115*
– teljesítmény *33*
Akusztika *408*
Alaphang *399*
Alfasugarak *39*
Alkáli-fotocella *240*
Alumíniumhuzalok ellenállása *553*
– súlya *553*
Alnico *28*
Anód *113*
– báziskapcsolás *367*
Antenna *388*
Anyagállandók *544*
Anyagi sugárzás *39*
Amerikai csövek *193*
Ampermenet *24*
Amplitudó *32, 399*
– érték 32
– moduláció *378*
Audion *273*
Automatikus hangerőszabályozás *274*
Autótranszformátor *160*
Atom *9*
– energia *9*
– mag *9*
Atomsúly *13*
– súlyszám *13*

Á

Állandó mágnes *24*
Áram *11*
– ellencsatolás *324*
– erősség *15*
– csökkenés *47*
– nemek *20*
– szabályozó *237*
– tömörülés *50*
Árnyékolás 78
Árnyékolórács *113*
– ellenállás *381*
– kondenzátor *382*
Áttételi viszony *109*
Átütési szilárdság *22*

B

Balansz-generátor *372*
Barkhausen-egyenlet *117*
Behatolási mélység *50*
Belsőellenállás *116*
Bemenőellenállás *345*
Béta-sugarak *39*
Boltzmann-féle állandó
Bőrhatás 50

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

C

Camera silenta *404*
Ciklus 398
Clapp-oszcillátor *373*
Colpitts-oszcillátor *371*
Csatolás *323*
– (egyezőcsatolás) *323*
– (ellencsatolás) *326*
– mentesítő kondenzátor *354*
Csatolótekercs *94*
Csendes szoba *404*
Csillapítás *36*
Csillapítatlan rezgés *36*
Csillapító ellenállás *57, 65*
Csomópont *400*
Csőfelépítés *123*
Csőfoglalat *124*
– jelleggörbe *118*
Csökkenés *68*
Csörgővisszhang *403*
Csövek *112*
Curie-pont *27*

D

Decibel *558*
Demoduláció *272*
Diamágneses anyag *25*
Dielektromos állandó *56*
– anyag *55*
Dinamikai hatás *21*
Dinamikus hangszóró *429*
– mikrofon *422*
Diódaegyenirányítás *272*
Doppler-hatás *400*
Dörzselektromosság *10*

E

Eco-oszcillátor *371*
Effektív-érték *32*
Egyenáram *20, 40*
Egyenirányítócsövek *364*
– kapcsolások *356*
Egyenirányítók számítása *357*
Egyoldalas egyenirányító *359*
Ekvivalens zajellenállás *359*
Elektróda-jelölések *122*
Elektrokémiai egyenérték *14*
Elektromágneses hullámok *37*
Elektromos rezgés *36*
Elektron *10*
– emisszió *114*
Elektromágneses hullámok *37*
Elektromágnesség *24*
Elektron sebessége *13*
– sugárcsövek *243*
– tömege *13*
Elemi töltés *9, 12*
Ellenállás *46*
– csökkenés *47*
– huzalok ellenállása *554*
– növekedés *46*
– szabvány *61*
– számítás *46*
– terhelése *42, 43*
– zaj *348*
Ellencsatolás *325, 326*
Ellenütemű demodulátor *334*
– transzformátor *111*
Előtétellenállás *457*
Emissziós elektromosság *11*
Energiakvantum *14*
Épületakusztika *412*
Eredőellenállás *46, 48*
– vezetőképesség *48*
Erősáram *21*
Erősítés *117*
– szabályozás *274*

Erősítési tényező *117*
Erősítő *413*
Erővonal *24*
Exponenciális tölcsér *413*
Élettani hatás *21*

F

Fadingautomata *274*
Fajlagos ellenállás *44*
– vezetőképesség *44*
Faraday-féle állandó *14*
Fázis *32*
– eltolás *32*
– diszkriminátor *334*
– fordító-fokozat *376*
– moduláció *379*
Felhang *399*
Ferroxcube *27*
Feszültség *15*
– ellencsatolás *323*
– esés *46*
– kétszerező *362*
– osztó *49*
Fémcsövek *126*
Fény *37*
– elem *240*
– hatás *21*
– sugár *37*
Fluoreszkálás *39*
FM-keverés *330*
FM—KF-fokozat *331*
FM-vevőfokozatok *330*
Fojtótekercs *79*
Foszforeszkálás *39*
Fotocella *240*
– kapcsolások *240*
Fotoelektromosság *114*
Franklin-oszcillátor *373*
Frekvencia *32, 398*
– moduláció *327*
– szint *399*
Fűrészrezgés *35*
Fűtőköri ellenállás *383*
Fűtőszál *112*

G

Galvánelektromosság *10*
Gammasugarak *38*
Gáztöltésű egyenirányító *224*
– fotocella *241*
Germánium-dióda *226*
Görög ábécé *565*
Gyengeáram *21*
Gyujtófeszültség *235*

H

Haladóhullám *400*
Hallható rezgés *37*
Hang *37*
– elemzés *398*
– elhajlás *403*
– elnyelés *404*
– elnyelők *407*
– erősszabályozás *282*
– érzet *417*
– forrás *400*
– frekvencia *37*
– gátlás *404*
– intenzitás *402*
– keverék *399*
– kiegyenlítés *337*
– nyaláb *403*
– nyomás *402*
Hangolásjelző *280*
Hangolótekercs *92*
Hangoltkör *90*
Hangösszetétel *398*
– rögzítés *431*
– sebesség *401*
Hangsugár *403*
– sugárzó *413*
– szigetelés *404*
– szóródás *403*

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Hangszórók illesztése *416*
Hangteljesítmény *402, 412*
– – számítása *414*
Hangtér *400*
Hartley-oszcillátor *370*
Határfrekvencia *68*
Hálózati frekvencia *37*
– egyenirányító *356*
– egyenirányítócső *190*
– transzformátor *97*
– transzformátor számítása *103*
Háromcsatornás erősítő *439*
– diódás kapcsolás *344, 277*
– pontos kapcsolás *370*
HF-erősítés *288*
HF-transzformátor *108*
Hiszterézis *27*
– veszteség *29*
Hőegyüttható *44, 58*
– elektromosság *11, 23*
– elem *23*
– hatás *21*
– kiegyenlítés *58*
– sugár *37*
Hullámfelület *400*
– homlok *400*
– hossz *400*
Hullámos egyenáram *20*
Huzalátmérő *551*
– ellenállás *545*
– keresztmetszet *545*

I

Időállandó *68*
– szakos mágnes *24*
Illesztés *108*
Impedancia *66*
– cső *365*
Impulzus *35*
Indukció *16, 30*
Induktivitás *64*
Indulási áram *273*
Infrahang *37, 398*
Infravörös sugár *37*
Ingadozó hang *404*
Interferencia *400*
Ionok *9*
Irányfeszültség *273*
– karakterisztika *424*
Ismeretlen magtenyésztő *74*
Ivmérték *478*

J

Jóság *89*
Jelleggörbék *118*

K

Kapacitás *55*
– érték *63*
– számítása *57*
Kapcsolási rajzok *251*
Katód *112*
– kondenzátor *382*
– tulajdonságok *115*
Keverés *252*
Keverőcsövek *257*
– fokozat *252*
– meredekség *262*
Késleltetés *276*
Kétoldalas egyenirányító *359, 361*
KF-fokozatok *263*
KF-tekercsek *94*
Kimenőfeszültség *418*
– szint *418*
– transzformátor *108*
– transzformátor számítás *111*
Kisfeszültség *21*
Koercitív-erő *27*
Kompresszor-hangszóró *413*
Kondenzátor *55*

Kondenzátor-mikrofon *423*
– szabvány *61*
Kozmikus sugárzás *38*
Körfrekvencia *32, 399*
Középérték *33*
– feszültség *21*
Körsugárzó *413, 415*
Kristálydióda *225*
– hangszóró *430*
– mikrofon *421*
– oszcillátor *372*

L

Lárma *400*
Látható fény *37*
Látszólagos ellenállás *33*
– teljesítmény *33*
Lebegés *399*
Lengőmágneses műszer *451*
– nyelves hangszóró *429*
– tekercses mikrofon *422*
– – műszer *450*
Légmagos tekercs *71*
Logaritmus *480*
Loschmidt-féle állandó *13*
Lüktető egyenáram *20, 35*

M

Magashangkiemelés *337, 325*
Magnetofon *431*
Magnetomotoros-erő *27*
Magtényező *77*
Makkcsövek *194*
Matematikai jelek *488*
Mágneses egyenletek *31*
– egységek *30*
– ellenállás *25*
– erővonalak *24*
– feszültség *24*
– fluxszus *24, 30*
– hangszedő *426*
Mágneses hangtechnika *431*
– hatás *24*
– indukció *25*
– kör *27*
– strikció *386*
– térerősség *24*
Mágnesezési görbe *25*
Mágnesjóság *25*
Mágneseskör *27*
Mágnesség *24*
Mechanikus rezgés *37*
Meredekség *116*
Mélyhangkiemelés *325*
Mértékegységek *14*
Mikrobar *402*
Mikrofon *420*
Multiplikatív keverés 255
Multivibrátor *375*

N

Nagyfeszültség *21*
Nemhallható rezgés *37*
Nesz *400*
Négyszöggenerátor *376*
– impulzus *35*
Neper *561*
Normál-hullámhossz *38*
NTK-ellenállás *239*
Nullaszint *465*

O

Ohmos ellenállás *40*
Ohm-törvény *41*
Októda *253*
Oszcillátor-kapcsolások *252, 369*
– tekercs *93*
Oszcilloszkóp *250*
Oxidkatód *115*
Önfrekvencia *36*
– indukció *64*

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Örvényáram *29*
– veszteségek *29*
Összetett hang *398*
– váltakozóáram *34*

P

Pading *96*
Paramágneses anyag *64*
Párhuzamos ellenállás *47*
– kapcsolás *47*
Pentagrid-konverter *253*
Pentóda-keverés *255*
Periódus 30, 398
– idő 32
Permeabilitás *25*
Phon *402*
Pierce-oszcillátor *373*
Pillanatérték *32*
Planck-féle állandó *14*
Potenciométer *49*
Porvasmagok hőegyüttható ja *75*
Porvasmagos tekercs *73*
Présüvegcső *123*
Proton *9*
– tömege *13*
Pulzáló egyenáram *35*

R

Rációdetektor
Rács *112*
– báziskapcsolás *366*
– előfeszültség *289, 380*
– levezető-ellenállás *322*
Rádiófrekvencia *37*
Rádióhullám *37*
– hullámok beosztása *567*
Reaktív-áram *33*
– teljesítmény *33*
Reflexió *39*
Remanencia *27*
Rezgés *36*
– keltés *369*
Rezdőaudion *332*
Rezgőképes rendszer *36*
Rezonancia *36*
– ellenállás *83*
– frekvencia *80*
– görbe *83*
– kör *80*
– számítása *85*
Részhang *398*
Rézhuzalok terhelhetősége *552*
RC-csatolás *290, 119*
RC-erősítő *288*
RC-generátor *376*
RF-egyenirányítás *272*
RF-erősítés *263*
RF-vasmag *73*
RH-sávok *568*

S

Sabine-egyenlet *411*
Sávszélesség *81*
– szűrő *90*
Sima egyenáram *29*
Soroskapcsolás *46*
– rezonancia *80*
Sönt *457*
Speciálcsövek *207*
Specifikus ellenállás
Stabilizálás *232*
Stabilizátorok *236*
– számítása *235*
Sugárzás *36*
Süketszoba *404*

Sz

Szabadhangtér *400*
– elektron *10*
– rezgések *36*
Szabályozófeszültség *275*
Szaggató transzformátor *100*
Szalagmikrofon *422*
Számtani középérték *32*
Szárazegyenirányító *225*
Szelektivitás *81*
Szelén-egyenirányító *225*
Szélessávű erősítés *354*
Szigetelőanyag *555*
Színkulcs *51*
Szórthang *404*
– induktivitás
– kapacitás *57*
Szótagérthetőség *411*
Szűrés *357*
Szűrési tényező *68*

T

Takaréktranszformátor *100*
Tekercsadatok *52*
Tekercsek *64*
Tekercsjóság *65*
– számítás *65*
Teljesítmény *15, 41*
Teremakusztika *408*
– interferencia *404*
– rezonancia *404*
Terjedési sebesség *400*
Természetes mágnesek *24*
Termoelektromosság *23*
Térerősség *30*
– töltésrács *113*
Ticonal *27*
Tirátronok *220*
Tisztahang *398*
Torzítás *34*
Torzítási tényező *34*
Többcsatornás erősítés *439*
Többszörös visszhang *403, 413*
Töltőkondenzátor *364*
Transzformátorlemez *105*
– számítás *103*
Tranzisztor *229*
Transitron *373*
Triódakeverés *256*

U

Ultrahang *37, 386, 398*
– violasugarak *38*
Uralkodó frekvencia
Urdox-ellenállás *239*
URH-csillapítás *345*
– -előfokozat *338*
– -sávok *568*
Utózengés *404*
Utózengési idő *404*

V

Vashidrogénellenállás *237*
– keresztmetszet *111, 98*
– magostekercs *73*
– magtényező *74*
– veszteség *97, 29*
Váltakozóáram *20*
Vegyi hatás *21*
Veszteségi ellenállás
– szög *55*
– tényező *56*
Veszteségszám *29, 56*
Vezetékhossz *44*
– számítás *44*
Vezetőképesség *44*
Vezérlőrács *112*
Védőellenállás *358*
Végerősítőcsövek *306*
Vételegyenirányító *272*
Világítóernyő *280*
Villamos áramerősség *15*
– ellenállás *14*
– feszültség *15*
– kapacitás *16*
– mennyiség *16*

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Villamos munka *15*
– teljesítmény *15*
Visszacsatolás *323*
Visszhang *403*
– törvény *411*
Viszonyegyenirányító *335*
Vivőhullám-erősítés *353*

W

Wolfrámkatód *115*

X

X-sugarak *38*

Z

Zaj *399*
– feszültség *348*
Zavarok *491*
Zárófeszültség *225*
Zenei hang *399*
Zörej *399*

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5

50X1-HUM

Page Denied

Sanitized Copy Approved for Release 2010/09/20 : CIA-RDP81-01043R000800030001-5